

LA PRÁCTICA DOCENTE MEDIADA POR UNA UNIDAD DIDÁCTICA
FUNDAMENTADA EN LA INDAGACIÓN, PARA LA ENSEÑANZA DEL CONCEPTO DE
FRACCIÓN EN EL GRADO SÉPTIMO

Gloria Patricia Jaramillo Valbuena
Nelson Muriel Henao Henao

Universidad Tecnológica de Pereira
Facultad de Ciencias de la Educación
Pereira – Colombia
2017

LA PRÁCTICA DOCENTE MEDIADA POR UNA UNIDAD DIDÁCTICA
FUNDAMENTADA EN LA INDAGACIÓN, PARA LA ENSEÑANZA DEL CONCEPTO DE
FRACCIÓN EN EL GRADO SÉPTIMO

Gloria Patricia Jaramillo Valbuena
Nelson Muriel Henao Henao

Trabajo de grado para optar por el título de Magíster en Educación

Asesores:
Dra. Vivian Libeth Uzuriaga López
Dr. Héctor Gerardo Sánchez Bedoya

Universidad Tecnológica de Pereira
Facultad de Ciencias de la Educación
Pereira – Colombia
2017

Agradecimientos

A Dios que siempre ilumina el camino para alcanzar todas las metas.

A nuestras familias quienes nos apoyaron incondicionalmente, sacrificando parte del tiempo de unión familiar, a ellos gracias y este logro es el premio al esfuerzo unido.

Al Ministerio de Educación Nacional por habernos brindado la oportunidad de profundizar nuestros conocimientos, también a las Secretarías de Educación Municipal de Armenia y Departamental del Quindío por haber facilitado desde sus directrices que las Instituciones Educativas La Adíela y CASD permitieran el espacio durante este proceso, en beneficio de la institución y de los estudiantes.

A la Universidad Tecnológica de Pereira quien desde su infraestructura y talento humano, nos brindó el personal más idóneo y calificado, quienes siempre estuvieron dispuestos a brindar apoyo y colaboración.

A nuestros asesores Dra. Vivian Libeth Uzuriaga López y al Dr. Héctor Gerardo Sánchez. A la profesora Mg. Geoffrin Gallego Ninoska; al igual que a nuestro maravilloso grupo de maestrantes del macroproyecto de matemáticas primera cohorte, que se caracterizó por ser un grupo unido y trabajador, quienes con sus indicaciones, dedicación y esfuerzo hicieron posible llegar a feliz término esta investigación.

A nuestros compañeros becarios de la segunda cohorte de la Maestría en Educación por sus valiosos aportes en la construcción del instrumento de recolección de información.

Gloria Patricia Jaramillo Valbuena

Nelson Muriel Henao Henao

Índice

Introducción	12
Capítulo I: Planteamiento del problema	17
1.1. Descripción de la realidad problemática	17
1.2. Formulación del problema	21
1.3. Objetivos	21
1.3.1. Objetivo general.	21
1.3.2 . Objetivos específicos.....	22
1.4. Justificación y viabilidad de la investigación.....	22
Capítulo II: Marco teórico	28
2.1. Antecedentes de la investigación	28
2.1.1. Internacionales.	28
2.1.2. Nacionales.	31
2.1.3. Visión retrospectiva de la Práctica docente de los investigadores.	32
2.1.3.1 <i>Caracterización Docente 1.</i>	33
2.1.3.1.1. <i>Control del aula</i>	33
2.1.3.1.2. <i>Estrategias de enseñanza</i>	34
2.1.3.1.3. <i>Participación.</i>	35
2.1.3.2. <i>Caracterización Docente 2.</i>	36
2.1.3.2.1 . <i>Desarrollo del conocimiento científico.</i>	37
2.1.3.2.2 <i>Relación docente y estudiante.</i>	38
2.1.3.2.3 <i>Ambiente de aula.</i>	38
2.2. Referentes teóricos.....	39
2.2.1.La Matemática y su Didáctica.	39
2.2.2. La fracción.....	40
2.2.3.Práctica docente.....	43
2.2.3.1 <i>Secuencia didáctica</i>	44
2.2.3.2 <i>Competencia científica del Docente</i>	45
2.2.3.3 <i>Interactividad</i>	45

2.2.4. Indagación.....	45
2.2.5. Unidad didáctica.....	47
2.2.6. Situaciones didácticas de Guy Brousseau.	49
Capítulo III. Metodología	51
3.1. Tipo de investigación	51
3.2. Diseño de la investigación.....	51
3.3. Técnica e Instrumentos de recolección de información	54
3.3.1. Observación.....	54
3.3.2. Estudio de caso por auto observación.....	57
3.3.3. Instrumento para la recolección de datos.	59
3.3.4. Matriz para el análisis del instrumento según las fases de la Indagación Práctica.....	61
3.4. Fases de la investigación	63
Capítulo IV: Hallazgos y discusión	65
4.1. Hallazgos	65
4.1.1. Secuencia didáctica.....	66
4.1.2. Competencia científica.	70
4.1.3. Interactividad.....	73
4.2. Discusión y análisis.....	75
Capítulo V: Conclusiones y recomendaciones	105
5.1. Conclusiones.....	105
5.2. Recomendaciones	1067
5.3. Reflexión.....	108
6. Referencias bibliográficas.....	1101
7. Anexos.....	1178
Anexo 1. Formato Unidad didáctica	1178
Anexo 2. Instrumento de recolección de información	1189
Anexo 3: Matriz para el análisis del instrumento según metodología de la Indagación Práctica.....	121
2	
Anexo 4: Unidad didáctica para el concepto de fracción.....	1267

Índice de tablas

Tabla 1. <i>Categorías y subcategorías de la Práctica docente.</i>	61
Tabla 2. <i>Categorías y subcategorías de la Indagación Práctica.</i>	62
Tabla 3. <i>Práctica docente</i>	66
Tabla 4. <i>Categoría Secuencia didáctica</i>	67
Tabla 5. <i>Categoría Competencia científica</i>	71
Tabla 6. <i>Categoría Interactividad</i>	73
Tabla 7. <i>Formulación de preguntas contextualizadas e intencionadas.</i>	77
Tabla 8. <i>Involucrar al estudiante en un asunto o tópico central.</i>	79
Tabla 9. <i>Situaciones adidácticas presentadas durante el proceso de enseñanza</i>	81
Tabla 10. <i>Trabajo colaborativo propuesto por el docente en el aula.</i>	83
Tabla 11. <i>Estrategias que posibilitan el aprendizaje autónomo</i>	85
Tabla 12. <i>Instrucciones a los estudiantes sobre el proceso que deben llevar a cabo.</i>	87
Tabla 13. <i>El docente institucionaliza el saber del contenido desarrollado en la clase.</i>	89
Tabla 14. <i>Preguntas para la socialización de resultados</i>	90
Tabla 15. <i>Estrategias para que los estudiantes expliquen los procesos realizados.</i>	92
Tabla 16. <i>Estrategias que permiten a los estudiantes la articulación de los saberes previos con el nuevo aprendizaje.</i>	94
Tabla 17. <i>Evaluación de la solución propuesta.</i>	98
Tabla 18. <i>Construcción conjunta de significados y sentidos.</i>	102
Tabla 19. <i>Búsqueda y elección de información</i>	103

Lista de imágenes

Imagen 1. <i>Relación Indagación Práctica - Práctica docente</i>	63
Imagen 2. <i>Relación Indagación Práctica – Secuencia didáctica</i>	76
Imagen 3. <i>Relación Indagación Práctica – Competencia científica</i>	913
Imagen 4. <i>Aparte de la Unidad didáctica</i>	96
Imagen 5. <i>Relación Indagación Práctica – Interactividad</i>	100

Resumen

La presente investigación es un aporte al macroproyecto de la Universidad Tecnológica de Pereira “la metodología de la indagación en la enseñanza y aprendizaje de la matemática”, y fue realizada en marco del programa “Becas para la excelencia docente” otorgadas por el Ministerio de Educación Nacional Colombiano; por esta razón lo correspondiente a los capítulos uno, dos y tres, comparten su fundamentación con los proyectos realizados por los integrantes del macroproyecto.

Este trabajo se fundamentó en la investigación realizada por González-Weil, Martinez, Galax, Cuevas y Muñoz (2009) sobre la indagación científica como enfoque pedagógico, y fue direccionada por la pregunta ¿cómo contribuye la implementación de una Unidad didáctica fundamentada en la metodología de la indagación a la Práctica docente, en la enseñanza del concepto de fracción en grado séptimo? Para tal efecto se tomaron dos casos conformados por docentes que laboran en instituciones educativas públicas de Armenia, Quindío.

Este estudio se ubica en el paradigma interpretativo con un estudio de caso múltiple, sustentado en la teoría fundamentada de Glaser y Strauss (citado por Hernández et al., 2014) y la Indagación Práctica propuesta por Bustos (citado por Amador, Rojas y Sánchez, 2015).

Los resultados mostraron que la implementación de una Unidad didáctica fundamentada en la indagación y en las situaciones didácticas de Brousseau (1985. Citado por Gómez, 2001) como estrategia metodológica en la enseñanza del concepto de fracción, contribuye en la práctica del

maestro y por consiguiente en su didáctica; según la caracterización que se hizo de ambos docentes desde las categorías: Secuencia didáctica, Competencia científica e Interactividad.

En la categoría “Secuencia didáctica” se evidenció la apropiación de la Indagación Práctica por los docentes, al registrar acciones tanto en la planeación como en el aula, que desencadenaron la participación activa y comprometida del estudiante en el proceso de construcción del conocimiento.

Desde la “Competencia científica” se apreció que en la enseñanza del concepto de fracción los docentes utilizaron un lenguaje disciplinar propio desde la didáctica de este objeto matemático, a través del uso de preguntas orientadoras y retadoras que explicitaron e integraron los conocimientos, capacidades y actitudes de los estudiantes, en la construcción del nuevo conocimiento.

En la categoría “Interactividad” se evidenciaron acciones en la cuales a través del trabajo colaborativo, se propició la responsabilidad y autonomía de los estudiantes; mediante un proceso activo y sistemático de negociación, lo que favoreció la construcción compartida de significados desde la reflexión y la argumentación.

Palabras clave: Práctica docente, indagación, situaciones didácticas, enseñanza de la fracción.

Abstract

The current investigation is a contribution to the large scale project of mathematics from the Universidad Tecnológica of Pereira “methodology of the inquiry in learning and teaching of mathematics”, and was developed within the frame of the “scholarships for teaching excellency” awarded by the National Colombian Ministry of Education. Reason of the previous, the corresponding to chapters one, two and three, share their fundamentals with the projects carried out by the members of the large scale project.

The reflection made during this Project was based on the investigation made by González-Weil, Martinez, Galax, Cuevas and Muñoz (2009) about science inquiry as a pedagogical approach and was addressed by the question ¿ How does the inquiry contribute to the teaching practice, when implementing a didactic unit for the teaching of the concept of fraction in seventh grade?, of two teachers that work in public educational institutions of Armenia, Quindío.

This study is located in the interpretative paradigm, with a study of a multiple case, supported by founded theory (Glaser and Strauss cited by Hernández, and others, 2014) and practical inquiry (Bustos, 2011, cited by Amador et al., 2015).

The results showed that the implementation of a didactical unit based on the inquiry and the didactical situations of Brousseau as a methodological strategy in the teaching of the concept of fraction, it contributes in teachers practice and consequently in their didacticism; according to the characterization that made both teachers from the categories: didactic sequence, scientific competence and interactivity.

In the category "Didactic Sequence" showed the appropriation of the practical inquiry by the teacher, to record actions both in planning and classroom, that triggered the active participation and committed of the student in the process of knowledge construction.

From the "Scientific Competence " it appreciated that the teaching of teachers about the fraction concept it used own disciplinary language from the didactic of this mathematical object, through the use of guiding and defiant questions that explicit and integrated knowledge, capacities and students attitudes, in the construction of new knowledge.

In category "Interactivity" were evidenced actions in which through collaborative work, it propitiated the responsibility and autonomy of the students; by means of an active and systematic process of negotiation, which favored the shared construction of meaning from the reflection and argumentation.

Key words: inquiry, practice teaching, teaching of fraction, didactic situations.

Introducción

La matemática está implícita en la vida cotidiana de todo ser humano y el dominio de esta se hace cada vez más necesario en el mundo globalizado, por esta razón es indispensable transformar la forma en que los seres humanos se acercan a este conocimiento (Godino, Batanero y Font, 2003). En este contexto, su enseñanza debe ser más cercana al desarrollo del pensamiento, la contextualización de contenidos, la generación de actitudes positivas y el rompimiento de mitos entorno a la matemática, recuperando sus orígenes y desarrollos en su construcción (Godino, Batanero y Font, 2003).

En la recuperación de estos orígenes la metodología de la indagación se convierte en una opción en la cual maestros y estudiantes aportan en la construcción de conocimiento matemático; y en el desarrollo de la didáctica (Zabala, 2000) de la matemática como ciencia; es así como la Indagación Práctica desde la presencia cognitiva aporta “la comprensión, y por tanto el análisis y la construcción de significados y sentidos” (Amador, Rojas y Sánchez, 2015, p.39) de en el concept de fracciones en el grado séptimo. La Indagación Práctica vista como un modelo de cuatro fases: Hecho Desencadenante, Fase de Exploración, Fase de Integración y Fase de Resolución (Bustos, 2011. Citado en Amador, Rojas y Sánchez, 2015, p.39), promueve la relación directa entre los actores educativos, el conocimiento científico y su didáctica, relación que para el caso de este trabajo se estudia desde la enseñanza.

De otro lado, a pesar de que un gran número de investigaciones estudian el aprendizaje y la enseñanza de la matemática (Godino, Batanero y Font, 2003), pocas lo hacen desde la metodología de la indagación, situación que repercute en una práctica poco innovadora (modelos

participativos y comprensivos, centrados en el estudiante) y tradicional (modelos repetitivos y mecánicos, centrados en el docente). En este sentido es pertinente hablar de la enseñanza teniendo como referente propuestas didácticas basadas en metodologías innovadoras como lo es la Indagación Práctica (Bustos, 2011. Citado en Amador, Rojas y Sánchez, 2015) con el fin de contribuir a la transformación de la Práctica docente para mejorar la calidad de los aprendizajes y las competencias matemáticas en los estudiantes.

Por lo anterior, se hace necesario pensar la Práctica docente desde la intencionalidad de la secuencia de actividades, la cotidianidad en el aula y sus relaciones con el saber (González-Weil et al., 2012); reflexión que los investigadores se plantearon al interpretar su Práctica docente mediada por una Unidad didáctica fundamentada en la Indagación, para la enseñanza del concepto de fracción en grado séptimo.

Reflexión que se llevó a cabo mediante un estudio cualitativo que permitió problematizar la enseñanza de la matemática desde un marco comprensivo, para lo cual se procedió a: diseñar, validar e implementar una Unidad didáctica desde las situaciones didácticas de Brousseau (1985. Citado por Gómez, 2001), la metodología de la indagación y el concepto de fracción; permitiendo con ello caracterizar la Práctica docente de los investigadores. Para lo cual se registró en vídeo el desarrollo de las sesiones de clase que conformaron la Unidad didáctica. Con este insumo se levantaron los datos y se analizaron desde la Indagación Práctica, utilizando los instrumentos elaborados para tal fin, en marco del desarrollo de la Competencia científica, la Secuencia didáctica y la Interactividad.

Para cualificar y dar referente a la interpretación de la Práctica docente desde la metodología de la indagación, el marco teórico se precede de los trabajos investigativos de Cofré

et al., (2010); González-Weil, Martinez, Galax, Cuevas y Muñoz, (2009) y González-Weil et al., (2012) desde la indagación y la educación científica, en el contexto nacional Andrade, Perry, Guacaneme y Fernández, (2003) y Patiño, Vera y Meisel, (2010) desde la indagación y la educación matemática; complementado por las categorías de la visión retrospectiva de la práctica de los investigadores (caracterización de la Práctica docente antes de la intervención, como antecedente), las cuales emergieron desde el análisis de sesiones de clase grabadas previo estudio de maestría y categorizadas por medio de la teoría fundamentada.

Así también se enmarcaron los elementos conceptuales en la matemática y su didáctica desde la enseñanza del concepto de fracción, la Práctica docente y la construcción de la Unidad didáctica desde la metodología de la Indagación, los cuales contribuyeron en el desarrollo de esta investigación de carácter cualitativo, caso único, que utilizó el análisis descriptivo cualitativo de las transcripciones a partir de la teoría fundamentada, lo cual mostró hallazgos, discusiones, conclusiones y recomendaciones entorno de las categorías de la Práctica docente: Secuencia didáctica, Competencia científica e Interactividad, que se analizaron con las categorías de la Indagación Práctica: Hecho Desencadenante, Exploración, Integración y Resolución.

Este trabajo se presenta en cinco capítulos así:

El primer capítulo abre la discusión en torno del problema que presenta la enseñanza de la matemática en el ámbito internacional y colombiano, planteándose como objetivo interpretar la contribución de la implementación de una Unidad didáctica fundamentada en la Indagación a la Práctica docente, en la enseñanza del concepto de fracción en el grado séptimo, investigación justificada en los inferiores desempeños en las competencias matemáticas de los estudiantes, los

cuales se ven reflejados en bajos resultados en las pruebas censales de las Instituciones Educativas donde desarrolla la práctica de aula los investigadores.

El segundo capítulo como preludio, hace un recorrido por investigaciones internacionales y nacionales entorno de avances en la indagación y la enseñanza de la matemática, además del análisis de la práctica de aula de los docentes investigadores, proceso que se desarrolló desde la aplicación de la teoría fundamentada (Strauss y Corbin, 2002), con estos antecedentes posteriormente se fundamenta la investigación desde la teoría de la enseñanza de matemática (Godino, y Batanero, 2011), la Práctica docente (Zabala, 2000) a partir de la construcción de una UD basada en la situaciones didácticas de Brousseau (1985. Citado por Gómez, 2001) y la metodología de la Indagación Práctica (Amador, Rojas y Sánchez, 2015).

El tercer capítulo expone la metodología utilizada puesta en el marco del análisis cualitativo, de tipo descriptivo interpretativo, utilizando la técnica de la observación para describir detalladamente los datos, los cuales desde la teoría fundamentada, del instrumento de recolección de información y la matriz de análisis de la práctica, elaborados y validados desde el macroproyecto, permitieron el análisis de la Práctica docente desde la categorías: Secuencia didáctica, Competencia científica e Interactividad.

Comprendido el problema, enmarcado teóricamente y descrita la metodología, se presentan en el cuarto capítulo los hallazgos y discusión, los cuales exponen el análisis de la Práctica docente desde las categorías Secuencia didáctica, Competencia científica e Interactividad para la Práctica docente y desde Hecho Desencadenante, Exploración, Integración y Resolución para la Indagación Práctica.

El quinto y último capítulo, conclusiones y propuestas de mejora presenta los avances en la práctica de aula de los docentes, donde los resultados muestran que en la categoría “Secuencia didáctica” se registraron acciones tanto en la planeación como en el aula, que desencadenaron la participación activa y comprometida del estudiante en el proceso de construcción del conocimiento. En la “Competencia científica” se apreció que en la enseñanza del concepto de fracción los docentes utilizaron un lenguaje disciplinar propio desde la didáctica de este objeto matemático y en la categoría “Interactividad” se evidenciaron acciones en la cuales a través del trabajo colaborativo se motivó el desarrollo de un proceso activo y sistemático de negociación en la construcción compartida de significados y sentidos desde la reflexión y la argumentación.

Capítulo I: Planteamiento del problema

1.1. Descripción de la realidad problemática

La era de la globalización exige de profesionales críticos, creativos, con altos valores éticos, culturales y sociales. En este sentido la educación cumple un papel determinante en la formación integral de las nuevas generaciones.

Es así que en la formación de los nuevos líderes, la sociedad delega la responsabilidad a la escuela de preparar las personas para que aprendan a vivir y a convivir. Al respecto Perkins (2010), menciona que demasiadas personas lamentan los 12 años de estudio en la escuela, al sentir que ésta le sirvió muy poco para desenvolverse en la vida. Para el caso de la matemática, el resolver situaciones aplicando fórmulas, sienten que de poco le ha servido para tomar decisiones en contextos reales; esto hace pensar que la enseñanza no está diseñada para aportar a la formación de seres humanos competentes, capaces de desenvolverse de manera eficaz frente a las situaciones que les plantea su contexto.

Lo anterior debido a que la enseñanza de la matemática se ha centrado en la transmisión de conocimientos bajo modelos mecánicos y enmarcados en el docente, otorgándole al estudiante un papel pasivo en su aprendizaje; aspectos que se reflejan en los bajos desempeños en las pruebas a nivel internacional y nacional como por ejemplo: Programa para la Evaluación Internacional de los Alumnos (PISA), Segundo Estudio Regional Comparativo y Explicativo (SERCE), Evaluación Internacional de Conocimientos de Matemáticas y Ciencias (TIMSS) y las pruebas SABER; en estas se evalúan competencias en matemática y otras asignaturas,

obteniendo bajos resultados que han generado constantes debates que normalmente han focalizado su atención en los conocimientos, competencias, actitudes y capacidades de los estudiantes de educación básica y media (El país.com.co, 2014).

Estos resultados no son diferentes a los de la Institución Educativa la Adíela, que viene obteniendo bajos puntajes en las pruebas SABER en matemáticas en los grados 5º y 9º, durante los años 2013, 2014 y 2015. Para el año 2015 en el grado quinto en comparación al promedio nacional, obtuvo niveles de desempeño del 52% insuficiente y del 34% en mínimo; y para el grado noveno el 33% pertenece a insuficiente y el 55% mínimo (Ministerio de Educación Nacional, 2015).

Así mismo la institución educativa CASD para el año 2015 en el área de matemáticas de grado quinto obtuvo el 9% insuficiente y el 26% en mínimo; por su parte el grado noveno arrojó niveles de desempeño insuficiente del 5% y de mínimo en el 39% (Ministerio de Educación Nacional, 2015).

De otro lado, al observar el plan de área de matemática desde lo propuesto por el Ministerio de Educación Nacional (2006), se encontró un distanciamiento entre la política educativa nacional y lo que se plantea en dicho plan. Aquí se pudo apreciar que no se hace énfasis al desarrollo de las competencias propuestas en los Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas: formular y resolver problemas, modelar procesos y fenómenos de la realidad, comunicar, razonar, y formular, comparar y ejercitar procedimientos y algoritmos (Ministerio de Educación Nacional, 2006); sino que se enfatiza en el desarrollo de una serie de contenidos que se focalizan en el desarrollo de los pensamientos matemáticos.

Ante este panorama, Salinas (2007) plantea que en los docentes persisten vacíos conceptuales y errores en la aprehensión de contenidos matemáticos adquiridos en los primeros años de su formación docente, los cuales son transmitidos a los estudiantes con serias falencias en su discurso tanto pedagógico como didáctico, lo que genera un factor influyente en la baja calidad de la educación matemática, y consecuente con esto, los bajos desempeños por parte de los estudiantes en las pruebas estandarizadas.

Estas conclusiones son ratificadas por el Ministerio de Educación Nacional de Colombia (2011), cuando afirma que las evaluaciones realizadas a maestros muestran falencias importantes tanto en el conocimiento disciplinar como en el conocimiento didáctico inherente a la propia disciplina, lo cual explica parte de las dificultades que tienen los estudiantes, ante lo cual Rico (2007) expresa que “los docentes no disponen de herramientas conceptuales adecuadas y suficientes desarrolladas, a partir de las cuales realizar una buena planificación” (p.53).

En este sentido y según Sanmartí (2005), la falta de formación del profesorado con respecto a la toma de decisiones relacionadas con el diseño de Unidades Didácticas y la presión temporal de "acabar el programa" que a los profesores suelen imponerles, conlleva a que la actuación en el aula sea generalmente el resultado más de la concreción de intuiciones y de rutinas adquiridas a través de la experiencia, y no de conocimientos teóricos y prácticos aplicados conscientemente en la planificación. Dejando ver una Práctica docente con elementos de improvisación, desorganización y desconocimiento de estrategias metodológicas que le den sentido a la enseñanza, como lo es la indagación.

En el diseño de las Unidades Didácticas surge otra preocupación, la falta de apropiación de los docentes para dar sentido a la expresión “ser matemáticamente competente” (MEN, 2006),

para lo cual se requiere que los docentes con base a las nuevas tendencias de la matemática: reflexionen, exploren y se apropien del lenguaje ofrecido desde los Lineamientos Curriculares, Estándares y Derechos Básicos de Aprendizaje, y de esta forma poder desarrollar las competencias matemáticas desde una resignificación de los roles del estudiante y del docente dentro del proceso de enseñanza y aprendizaje, en los que se fortalezcan las competencias para el siglo XXI; siendo la indagación un enfoque metodológico que permite desarrollar habilidades científicas y de pensamiento crítico (Camacho, Casilla, Finol de Franco, 2008, p. 288) desde estrategias centradas en involucrar al estudiante en su acto de aprender.

Es así como Gil y Vilches (2001. Citado en González-Weil et al., 2012), manifiestan que si bien es cierto la enseñanza de las ciencias desde una postura crítica y participativa del estudiante debiera abordarse en todos los niveles educativos, la educación básica y media es “la etapa fundamental para plantear la alfabetización científica de los futuros ciudadanos y ciudadanas” (p.86), y razón de ello se requieren estrategias de aula que permitan que el sistema colombiano esté a la altura de este desafío, y la metodología de la indagación es una opción. Entendida la indagación como un enfoque pedagógico orientado hacia la reflexión del proceso de enseñanza de las ciencias (Abell et al., 2006), en el que “el docente es quien indaga sus propias prácticas, para luego trasladar este proceso reflexivo y de indagación a la construcción de conocimiento científico por parte de sus alumnos” (Citado en González-Weil et al., 2012, p.87). Resta entonces reconocer la necesidad de que los docentes para la enseñanza de la matemática tengan

una cierta “actitud indagatoria” hacia su propia vida, donde éste se concibe no sólo como un “enseñante”, sino también como un aprendiz permanente, capaz de reflexionar acerca de su quehacer y transformarlo para su mejora, generando a su vez un conjunto de

conocimientos y creencias que guían su quehacer en el aula. (González-Weil et al., 2012, p.87)

Frente a los aspectos antes mencionados, surge una pregunta: ¿cómo contribuye la indagación en la Práctica docente, a través de una Unidad didáctica en la enseñanza del concepto de fracción en grado séptimo?

1.2. Formulación del problema

¿Cómo contribuye la implementación de una Unidad didáctica fundamentada en la metodología de la indagación a la Práctica docente, en la enseñanza del concepto de fracción en grado séptimo?

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general.

Interpretar la contribución de la implementación de una Unidad didáctica fundamentada en la indagación a la Práctica docente, en la enseñanza del concepto de fracción.

1.3.2 . Objetivos específicos.

- Interpretar la contribución de la indagación a la Práctica docente, al implementar una Unidad didáctica para la enseñanza del concepto de fracción, en la categoría Secuencia didáctica.
- Interpretar la contribución de la indagación a la Práctica docente, al implementar una Unidad didáctica para la enseñanza del concepto de fracción, en la categoría Competencia científica del docente.
- Interpretar la contribución de la indagación a la Práctica docente, al implementar una Unidad didáctica para la enseñanza del concepto de fracción, en la categoría Interactividad.

1.4. Justificación y viabilidad de la investigación

Entre las fuentes legales que dan sustento a la investigación está la Constitución Política de Colombia (1991), la cual consagra como un derecho de las personas el acceso a una educación digna y asegura su prestación eficiente además de realizar la inspección y vigilancia de los procesos de la enseñanza (Art. 189 y 365). Y como consecuencia de la Constitución está la Ley General de Educación de 1994 y su decreto reglamentario 1278, que contempla la profesionalización docente y garantiza la idoneidad docente a través de la formación, experiencia, desempeño y competencia, para ofrecer una educación de calidad; de allí que procesos que tengan que ver con la enseñanza deberán ser actividades de constante revisión y estudio para buscar que estos principios se cumplan.

La práctica del docente requiere entonces un ejercicio de reflexión constante y la enseñanza matemática no está alejada de esta reclamación. Para este ejercicio como política educativa, el Ministerio de Educación Nacional ha propuesto los Lineamientos Curriculares, los Estándares Básicos de Aprendizaje y los Derechos Básicos de Aprendizaje, que fortalecen el ejercicio docente. Para alcanzar este cometido se generan capacitaciones virtuales, circulación por las redes oficiales de literatura sobre educación, organización y apoyo de comunidades de aprendizaje lideradas desde el Ministerio de Educación Nacional. De igual manera se realizan convenios de formación y actualización con fundaciones y universidades; procurando así acreditar una educación de alta calidad; pero, “aun estos esfuerzos no se reflejan en el quehacer docente, pues aunque se encuentren citados en los planes de área y los currículos, la enseñanza de las competencias matemáticas poco se ha asimilado en las escuelas” (Aljuri, 2014, p.2), el desarrollo pedagógico sigue siendo aún incipiente, aun cuando la Ley contempla que “la formación de educadores en Colombia tiene como fin fortalecer la alta calidad científica y ética, hacer de la práctica pedagógica parte fundamental de su saber” (Ley 115, 1994, Art.109).

Lo anterior se evidencia a través de las pruebas SABER, que miden la calidad de la educación en Colombia. Para el caso de la Institución Educativa La Adíela, en su informe del día de la Excelencia Educativa, día E, se pudo apreciar para el año 2015 un Índice Sintético de Calidad de 4.07 con respecto a 5.42 del promedio Nacional. En el área de matemáticas reveló un desempeño para el grado quinto de 266 puntos comparado con el Nacional de 318 y para el grado noveno arrojó 269 puntos en contrastado con 298 del promedio Nacional.

En el caso de la Institución Educativa CASD se evidenció en el informe del día E para el 2015, un índice sintético de calidad de 6.6 con respecto al Nacional de 5.07. Así mismo, mostró

para el área de matemáticas, en el grado quinto un desempeño de 326, en cual superó el promedio Nacional que fue de 308 y para noveno 364, superando la media Nacional de 295 (Colombia Aprende, 2016).

El análisis hecho por el Ministerio de Educación a las Instituciones Educativas a través del Índice Sintético de Calidad, propende por la reflexión al interior de cada institución para promover estrategias que contribuyan a mejorar la enseñanza de las áreas evaluadas y contribuir al mejoramiento institucional, teniendo en cuenta los propósitos de formación en los estudiantes colombianos.

De otro lado, el Ministerio de Educación Nacional (2013) afirma que los centros de formación docente, continúan reproduciendo la cultura escolar tradicional, formando educadores igualmente tradicionales, reforzando el rol pasivo de los estudiantes y contribuyendo a sostener los sistemas educativos jerárquicos y cerrados.

Por su parte, la Academia Chilena de Ciencias en su informe sobre el “saber científico” muestra que el nivel en la formación científica del estudiante se desarrolla en torno de una “enseñanza desagregada, privilegiando la memorización de conocimientos fragmentados y descontextualizados de la cotidianidad de la vida” (Albertini, 2005. Citado por González-Weil et al., 2012, p. 86).

Esta fragmentación y descontextualización del saber científico es promovida entre otras cosas, por una enseñanza que en su práctica de aula no involucra el desarrollo de unidades didácticas centradas en el estudiante, donde se asuma la Competencia científica del maestro como garante de hacer posible el principio pedagógico propuesto por Escalante: “dímelo y se me

olvidará, muéstramelo y lo recordaré, involúcrame y lo aprenderé” (Citado por Amador, et al., 2015, p.29.).

En este ejercicio de involucrar al estudiante, se requiere de igual manera articular y contextualizar el saber escolar, proporcionando estrategias donde las interacciones entre los estudiantes, maestro y contexto, den pertinencia y significatividad a los saberes escolares.

Este puede ser el camino en el que la Secuencia didáctica, la Competencia científica del maestro y la Interactividad, como categorías de la Práctica docente (González-Weil, et al., 2012), permitan visualizar la transformación de la Práctica docente a través de metodologías innovadoras como la Indagación Práctica expuesta por Amador, et al., (2015), contribuyendo a una práctica centrada en el estudiante.

Para el caso de esta investigación, propuestas como las anteriores pueden influir la Práctica docente, al implementar una Unidad didáctica fundamentada en la indagación, para la enseñanza del concepto de fracción, permitiendo despertar la curiosidad, el pensamiento crítico y la participación activa del estudiante, pues indagar implica que el maestro sea gestor de procesos dentro del aula.

Cabe resaltar que desde tiempo atrás, la escuela viene promoviendo el aprender a aprender, pero poco se ha reflexionado sobre los cambios que esto implica para la enseñanza. Pensar una Práctica docente en modelos didácticos en los cuales el estudiante se involucre de manera activa es potenciar las posibilidades para que desde la indagación se fortalezcan competencias, no solo matemáticas sino científicas, de allí que sea necesario e importante que la escuela sea permeada

por estrategias que fortalezcan la indagación como mecanismo de formación del pensamiento científico en los estudiantes.

Así mismo, es de anotar que una vez revisados los antecedentes, no se han podido hallar investigaciones en las cuales articulen el discurso de la Indagación Práctica con la enseñanza matemática, centrada en las fases de las situaciones didácticas de Brousseau (1985. Citado por Gómez, 2001). Es decir, no hay registro de investigaciones previas en lo referente a esta temática, específicamente aplicadas a las Instituciones Educativas La Adíela y CASD en particular sobre la contribución de la implementación de una Unidad didáctica fundamentada en la Indagación a la Práctica docente, en la enseñanza del concepto de fracción para el grado séptimo.

Desde el punto de vista de la significatividad, esta investigación permite un acercamiento a la cualificación de la Práctica docente a través del análisis de las categorías: Secuencia didáctica, Interactividad y Competencia científica (González-Weil, et al., 2012), a través de la Indagación Práctica y sus implicaciones, en un contexto de aula durante la implementación de una Unidad didáctica fundamentada en la metodología de la Indagación.

Otro elemento que justifica la presente investigación es su pertinencia, pues se considera que actualmente la escuela demanda un análisis de lo que hacen los maestros al momento de enseñar matemáticas, donde se requieren procesos más analíticos, más pensados y menos memorísticos y mecanizados.

Frente a la viabilidad, se resalta el hecho de que los investigadores son becados por el Ministerio de Educación Nacional y que son docentes titulares en las instituciones que

pertenecen los grupos a intervenir, aspecto que garantizó el acceso a la fuente y a los datos de manera oportuna y ágil, posibilitando la aplicación de los instrumentos y el desarrollo de la tesis sin mayores contratiempos.

Capítulo II: Marco teórico

2.1. Antecedentes de la investigación

Los siguientes antecedentes surgieron del rastreo de investigaciones a nivel internacional y nacional del objeto propósito de este trabajo, la Práctica docente.

2.1.1. Internacionales.

En cuanto al ejercicio de pensar la práctica de los maestros, se pudo encontrar estudios como los desarrollados por González-Weil, Martínez, Galax, Cuevas y Muñoz (2009), quienes realizan la investigación denominada “La educación científica como apoyo a la movilidad social: desafíos en torno al rol del profesor secundario en la implementación de la indagación científica como enfoque pedagógico”, en el marco de los proyectos de investigación e innovación de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso (Chile), aproximándose a un enfoque indagatorio bajo la metodología de la teoría fundamentada (Grounded Theory), la cual permitió el desarrollo de un conjunto de conceptos integrados ofreciendo una explicación teórica, detallada y precisa del fenómeno en estudio (Strauss y Corbin. Citados en González-Weil et al., 2009).

Es un estudio de corte cualitativo, realizado con maestros de educación secundaria de poblaciones vulneradas, el cual permitió poner en reflexión la educación científica como camino hacia el mejoramiento de la calidad y equidad del aprendizaje científico en educación secundaria, posibilitando nuevas líneas de investigación que dan orientaciones sobre cómo guiar la formación del docente, ya que concluye que su rol es fundamental para lograr una

transformación hacia una enseñanza con calidad, buscando estrategias innovadoras que permitan transformar los aprendizajes y la formación de formadores.

Esta investigación aportó el concepto metodológico de la indagación, comprendido como un camino mediante el cual el estudiante construye su conocimiento, reflexiona acerca de lo que sabe, como ha llegado a él y el por qué, acercándolo al conocimiento científico y la forma en que se produce la ciencia. También permitió comprender la forma en que el estudiante construye la imagen de ciencia, a través de integrar los datos en un contexto que los haga relevantes, aplicables y significativos; dichas cualidades se tuvieron en cuenta para la construcción de la Unidad didáctica que realizaron los docentes investigadores en el presente trabajo.

De igual manera, frente al estudio de las prácticas del docente bajo la perspectiva de la indagación, se pudo encontrar otra investigación denominada “La indagación científica como enfoque pedagógico: estudio sobre las prácticas innovadoras de docentes de ciencia en EM (Región de Valparaíso)” hecha por (González-Weil, et al., 2012). Investigación cualitativa que parte de la observación de 54 horas de clase de seis docentes de secundaria que han logrado transformar su enseñanza, aproximándose a un enfoque indagatorio, con los cuales se hace el ejercicio de describir y comprender sus prácticas de aula, estudio que refleja el impacto que tiene la formación inicial y continua de los docentes en mención, y reconoce la importancia de la innovación en las prácticas como mecanismo que contribuye a la mejora de la calidad en la enseñanza.

Es de resaltar que el anterior trabajo fortalece la presente investigación desde su propuesta de analizar la Práctica docente a través de las categorías que fueron tenidas en cuenta a saber Secuencia didáctica, Competencia científica e Interactividad desde un enfoque indagatorio.

Así mismo, se encontró la tesis titulada “La educación científica en Chile: debilidades de la enseñanza y futuros desafíos de la educación de profesores de ciencia” de (Cofré et al., 2010), la cual tuvo como objetivo discutir algunas características de la educación científica en Chile, fue realizada a tres directivos y tres profesores de enseñanza media con distinto número de años de experiencia, obteniendo a partir de ella información sobre las percepciones de estos, acerca de la importancia de diferentes atributos y habilidades que deberían tener los profesores de ciencia en la actualidad.

En las reflexiones finales del trabajo citado se registra que los profesores no poseen conocimientos sólidos sobre la materia que enseñan, son inseguros, se guían principalmente por los libros de texto, en los que, en la mayoría de los casos, no se hace un proceso de análisis o validación antes de ser usados en las clases; repercutiendo en una práctica poco innovadora y tradicional, con muy poco dominio de la disciplina, negando la posibilidad al estudiante de participar, de indagar; haciéndose evidente el poco dominio tanto de la disciplina como de su didáctica.

El aporte que brinda Cofré et. al (2010) a este trabajo se centra en la importancia de una Competencia científica sólida en la formación del docente, teniendo en cuenta la comprensión que los docentes investigadores requirieron para profundizar en la Competencia científica, en cuanto a conocer la historia de la ciencia y comprender la naturaleza del conocimiento científico para la enseñanza del concepto de fracción, y desarrollar los conocimientos y habilidades profesionales para utilizar la Indagación y estimular el pensamiento científico en los estudiantes.

2.1.2. Nacionales.

“La enseñanza de las matemáticas: ¿en camino de transformación?”, investigación de la Universidad de los Andes de Bogotá por Andrade (et al., 2003), donde se muestra la Práctica docente enfocada en aspectos particulares, dada la dificultad de observarla en su totalidad. Es una investigación cualitativa de orientación interpretativa, realizada con docentes de matemáticas en instituciones de básica secundaria en la ciudad de Bogotá y su intención fue describir aspectos de la Práctica docente del profesor de matemáticas.

Entre sus conclusiones se refleja que a pesar de la tecnología y la sistematicidad, la práctica de algunos profesores que posibilita verlas como innovadoras, es aún incipiente, dado que por parte de algunos no hay un proceso reflexivo serio que lleve a cambios significativos o a soluciones reales; al contrario se han implementado estrategias intuitivas del profesor y que parecen adecuadas desde la concepción no profundizada ni analizada, añadiendo su forma usual de proceder, a partir de su visión preconcebida de las matemáticas por la comodidad y control que esto representa para él.

Dicha tesis fortalece este trabajo desde sus conclusiones y sugerencias, e invita a la búsqueda de cambios en la práctica los docentes investigadores, de tal manera que apunte a transformar la forma en que los estudiantes se aproximan y trabajan el conocimiento matemático, con el propósito de que haya incidencia real en el aprendizaje. Es así como la transformación en la manera de enseñar debe realizarse desde la reflexión consciente con observaciones minuciosas de lo que pasa en el aula, por esto sugieren automonitorear la Práctica docente (Andrade et al., 2003).

La Universidad del Tolima contribuye a esta investigación con el estudio “Análisis de la Práctica docente desde una experiencia de la Enseñanza de la Ciencia Basada en la Indagación (ECBI)” (Patiño et al., 2010), realizado con 17 instituciones en la ciudad de Ibagué, cuyo objetivo fue comprender las actuaciones en las prácticas docentes del programa “Pequeños Científicos”, que propone el aprendizaje de las ciencias como un proceso dirigido por la indagación y refleja los cambios en la forma de orientar las clases, la apropiación de la metodología y las relaciones en el ambiente del aula, esta investigación concluyó que a pesar de los avances de los profesores en la apropiación de una propuesta pedagógica marcada por la orientación del Programa Pequeños Científicos, no es evidente el avance en la construcción de una didáctica específica que se perciba desde la teoría y la práctica como acciones para enseñar y aprender desde la indagación.

Este estudio fortalece el trabajo propuesto desde la indagación como metodología que orienta la práctica de aula, que utiliza la pregunta como ejercicio constante del seguimiento en la construcción del conocimiento, al estar presente en el planteamiento de la Unidad didáctica para la enseñanza del concepto de fracción.

2.1.3. Visión retrospectiva de la Práctica docente de los investigadores.

Entendida la visión retrospectiva como la reflexión y análisis del ejercicio docente para describir la práctica de los investigadores antes de iniciar la formación post gradual, la cual fue utilizada como punto de partida para identificar las características que predominaban en las prácticas de aula de los investigadores y constituyeran un antecedente para este trabajo. El proceso que se realizó fue un registro videográfico de dos sesiones de clase, previas a cursar los diferentes seminarios del plan de estudios de la Maestría en Educación, registros que fueron

transcritos y posteriormente analizados de manera consciente y reflexiva a partir de la codificación abierta desde la teoría fundamentada (Hernández et al., 2014); donde se identificaron categorías y subcategorías que emergieron del actuar en el aula y permitieron caracterizar in situ sus prácticas.

2.1.3.1 Caracterización Docente 1.

El análisis permitió caracterizar la enseñanza del “investigador uno” durante dos sesiones de clase de dos horas, identificando en él una serie de actuaciones enmarcadas en la metodología tradicional, mostrando dominio de la matemática centrada en el interés por cumplir con la transmisión de conocimientos y objetivos de enseñanza, y no del aprendizaje por parte del estudiante, evidenciando escasa participación con respuestas a las preguntas del docente quien las contestaba sin dar oportunidad de otras alternativas, impidiendo la indagación y construcción de conocimientos significativos en ellos.

En el análisis hecho a la transcripción de las clases y producto de la repetición de acciones o actitudes del docente, se establecieron las siguientes categorías:

2.1.3.1.1. Control del aula.

Entendida como el control del aula por parte del docente, de la cual surgen las subcategorías: manejo disciplinar, normas y atención; definidas a continuación:

- Manejo disciplinar (MD): tiempo dedicado a la enseñanza de conceptos y términos propios de la materia. El análisis de las transcripciones mostró que esta subcategoría se presentó 27 veces a lo largo de las sesiones, ocupando el mayor tiempo de la clase a la explicación de

conceptos y el desarrollo de ejercicios. Un ejemplo es: “8:40-11:45 El profesor selecciona se selecciona el material para empezar la explicación en el tablero sobre el tema de fracciones equivalentes y se escribe la definición” (Muriel, 2015, L- 41).

- Normas (N): entendida como las reglas de clase para el manejo de grupo, evidenciado durante 17 ocasiones en las que el interés del profesor era mantener control sobre sus estudiantes para prevenir la indisciplina, notorio en el siguiente aparte “3:13-7:02 El profesor hace llamado a lista y da órdenes para que pongan cuidado al llamado de asistencia. Posteriormente solicita a los estudiantes que se organicen y se sienten” (Muriel, 2015, L- 6).
- Atención (A): son los momentos de la clase donde el docente pierde contacto visual con los estudiantes por estar escribiendo en el tablero, se repitió en 10 momentos, lo que demuestra que aunque el docente intenta mantener un control permanente de sus estudiantes, el hecho de estar escribiendo contenidos y conceptos en el tablero, lleva a la indisciplina, porque el profesor siempre está de espalda a ellos. “3:18-05:25 El profesor mientras escribe en el tablero les da la espalda a los estudiantes” (Muriel, 2015, L- 62).

2.1.3.1.2. Estrategias de enseñanza.

Consisten en las estrategias y recursos utilizados por el docente para lograr un aprendizaje significativo en los estudiantes, emergieron las subcategorías: tablero, material de apoyo y conocimientos previos; relacionados a continuación:

- Tablero (T): se refiere a la utilización del tablero como principal herramienta para la enseñanza y transmisión de conocimientos. Se observó que el tablero es la única

herramienta usada por el docente, presentándose con una frecuencia de 31 veces durante sus clases como recurso de comunicación visual con los estudiantes, desconociendo otros recursos físicos y tecnológicos que ayuden a dinamizar la enseñanza. Como se observa en el ejemplo: “00:07 el profesor escribe en el tablero el título relación de orden en los números racionales y procede a escribir la definición” (Muriel, 2015, L- 41).

- Material de apoyo (MA): entendida como los materiales que son utilizados por el docente como herramienta de enseñanza, haciéndose presente con una repetición de 10 ocasiones en las que se mostró escasa utilización de material concreto para mejorar los procesos de aprendizaje. Como se observa en el siguiente ejemplo “11:20-13:28 El profesor recoge las hojas con taller resuelto por cada estudiante” (Muriel, 2015, L- 8).
- Conocimientos previos (CP): consiste en las preguntas realizadas por el docente para conocer los saberes previos de los estudiantes; se presentó con una frecuencia de 13 veces donde se evidenció que el docente realizó un diagnóstico de los saberes previos de los estudiantes pero no hace uso de ellos como estrategia para construir nuevos conocimientos, evidenciable en el ejemplo “ 01:12 – 01:42 el docente pregunta a los estudiantes cuando sabemos si dos fracciones son equivalentes” (Muriel, 2015, L- 49).

2.1.3.1.3. Participación.

Consiste en la posibilidad que da el profesor al estudiante para interactuar con él y sus compañeros, compuesta por las subcategorías autorespuesta, afectividad y desplazamiento.

- Autorespuesta (AR): son las preguntas que el profesor realiza a los estudiantes, pero que él mismo responde, mostrando una repetición de 8 veces, en donde se evidenció que para el docente es más importante el discurso matemático sacado de libros, que las apreciaciones

que hacen los estudiantes sobre lo que ellos dicen y entienden, ejemplo: “13:10- 15:47 cómo nos damos cuenta cuál número va primero o de segundo o de tercero y el profesor responde que simplemente se divide las fracciones” (Muriel, 2015, L- 32).

- Afectividad (A): es la muestra de interés del docente hacia el bienestar del estudiante, el cual tuvo una frecuencia de 5 veces, demostrando que faltó una mayor relación de cordialidad entre docente y estudiantes, para mejorar la comunicación y el entendimiento entre estos y sus pares, notorio en el ejemplo “00:00-01:21 el profesor ingresa al salón y saluda a los estudiantes (Muriel, 2015, L- 4).
- Desplazamiento (D): movimientos que realiza el profesor dentro del salón de clase con el fin de resolver dudas y tener mayor contacto con los estudiantes, permitió observar este comportamiento en dos ocasiones donde el poco desplazamiento del docente dentro del aula, impidió estar atento a las necesidades y requerimientos de los estudiantes, ocasionando distracción, lo que impidió mayor logro de aprendizaje, situación mostrada por el docente en el siguiente ejemplo “02:06-07:3: el docente se desplaza por el salón solucionando inquietudes” (Muriel, 2015, l- 16).

2.1.3.2 . Caracterización Docente 2.

Así mismo se concluyó que la práctica de aula de la docente 2, realizada durante dos sesiones de una hora de clase, se caracterizó ampliamente por ser tradicional a través de la utilización del tablero y el cuaderno, desarrollada en un clima de participación constante de los estudiantes favoreciendo el conocimiento matemático desde la identificación de conocimientos previos, reforzado por orientaciones claras y ejercicios que ayudaron a la comprensión del tema. Sin embargo, se evidenció poco refuerzo positivo en la valoración de los aportes a pesar de la

participación de los estudiantes y escaso seguimiento del trabajo y llamados de atención, lo cual se puede relacionar con la disposición del grupo para la realización de la actividad. Dichas acciones o actitudes analizadas línea a línea, condujeron a definir las siguientes categorías:

2.1.3.2.1. Desarrollo del conocimiento científico.

Entendida como la estrategia metodológica que utiliza el docente para generar la construcción del conocimiento. Esta categoría se ve reflejada en tres subcategorías definidas a continuación:

- Desarrollo de la temática: es la forma en que se desarrolla el tema utilizando el tablero y el cuaderno, identificada durante 153 ocasiones; revelando el predominio de la enseñanza tradicional como se evidencia en la transcripción de la sesión 1: “00:46 listo, voy a dictar una definición, listos, los números fraccionarios son aquellos que se representan como un cociente de la forma A sobre B y escribe la fracción en el tablero” (Jaramillo, 2015, L- 12).
- Preguntas memorísticas: se refiere a la utilización de preguntas que introducen al tema retomando los saberes previos del estudiante, observable en 83 registros, como se observa a continuación: “00:18 quien me dice: ¿qué es un número fraccionario? o ¿por qué nos damos cuenta que es un número fraccionario?” (Jaramillo, 2015, L- 6).
- Ejercicios o actividades: son aquellos que facilitan la comprensión del tema a través de la realización de actividades o ejercicios, notorio en 18 ocasiones, un ejemplo puede ser la siguiente transcripción de la sesión 1: “12:21 vamos a dibujar, un niño pregunta nuevamente ¿vamos a dibujar? La docente contesta sí, dibuja una bandera dividida en 6 partes y colorea dos partes” (Jaramillo, 2015, L-78).

2.1.3.2.2 Relación docente y estudiante.

Entendida como el vínculo orientado a fortalecer la colaboración e interacción entre la docente y los estudiantes, caracterizada por un clima de confianza. Esta categoría presentó tres subcategorías:

- Instrucciones: se relaciona con la claridad en las orientaciones e instrucciones para el desarrollo de las actividades, observable durante 35 oportunidades, como en una parte de la sesión 2: “31:49 listos de a tres y entrega las guías” (Jaramillo, 2015, L-370).
- Refuerzos positivos: se manifiesta cuando la docente valora los aportes y la participación del estudiante frente al tema, permitiendo identificar a través de la observación el avance o dificultades de los estudiantes en el aula, presente durante 17 ocasiones como en la sesión 1: “17: 32 ¿el denominador es cuánto perdón?... ¿Cuánto es el denominador?...treinta y dos contesta un niño. Muy bien 32, la profesora lo escribe en el tablero” (Jaramillo, 2015, L-4).
- Observación del trabajo: es aquella donde se hace seguimiento al desempeño de los estudiantes y se tienen en cuenta sus inquietudes. Fue visible con una frecuencia de 33 repeticiones, durante la práctica de la sesión 2, como por ejemplo: “43:38 una niña llama la profesora, ella se acerca a explicarle y nuevamente le explica a todos los demás del grupo” (Jaramillo, 2015, L- 402).

2.1.3.2.3 Ambiente de aula.

Son las estrategias que permiten el desarrollo de la clase dentro de un clima de orden, cordialidad y respeto, descrito a través de tres subcategorías:

- Normas en clase: las observaciones o sugerencias con la intención de que haya orden y disciplina para trabajar, evidente en 10 ocasiones como en la sesión 1: “01:27 no se desordenen por favor, la profesora da indicaciones para que los alumnos se sienten, a ver a ver”. (Jaramillo, 2015, L- 203).
- Motivación de la clase: con la utilización de frases o palabras se induce al estudiante a llevar el ritmo de la clase, reiterativo durante 30 oportunidades como en la sesión 2: “18:13 Bueno, listo” (Jaramillo, 2015, L- 318).

2.2. Referentes teóricos

2.2.1. La Matemática y su Didáctica.

La enseñanza de la matemática ha estado directamente influenciada por los mismos métodos y técnicas transmitidas durante generaciones, las creencias y estrategias mecánicas de repetición hacen que el profesor sea transmisor de saberes y el estudiante receptor, ámbito donde no se da una apropiada construcción del conocimiento (Ruíz, Chavarría y Alpízar, 2006).

Consecuente con estos planteamientos surge el interés por repensar la didáctica de la matemática en el marco de la escuela francesa, en la que se sostiene la necesidad de “amalgamar conceptos, métodos, procesos de investigación” (Ruíz et al., 2006, p. 3) que contribuyan al desarrollo de una matemática más pensada y reflexionada, esta escuela propone desde algunos precursores abordar de manera científica las cuestiones vinculadas a la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, primeramente en situación escolar y luego en general, en fenómenos

vinculados a la difusión de los saberes y conocimientos matemático Brousseau (1985. Citado por Gómez, 2001).

En concordancia con lo anterior, los Lineamientos Curriculares de Matemáticas (Ministerio de Educación Nacional, 1998) pretenden generar procesos de reflexión para que los maestros puedan comprender la importancia de conocer y saber enseñar la matemática ya que “El profesor debe pues simular en su clase una micro sociedad científica, si quiere que los conocimientos sean medios económicos para plantear buenos problemas y para solucionar debates, si quiere que los lenguajes sean medios de dominar situaciones de formulación y que las demostraciones sean pruebas” (Ministerio de Educación Nacional, 1998, p. 15). Por lo tanto, lo importante es lograr que exista una actividad científica y un contrato didáctico como lo propone Brousseau (1985. Citado por Gómez, 2001).

2.2.2. La fracción.

Durante los primeros años se produce en el niño una apropiación de conceptos que le permiten el descubrimiento del medio que lo rodea. A lo largo de este proceso, los efectos de la enseñanza memorística y repetitiva de ejercicios descontextualizados, contribuyen a que no se logre una concepción correcta del concepto de fracción (Kieren, 1980. Citado por Salas et al., 2011). Lo anterior radica en el tratamiento mecanizado de la operatoria de la fracción aplicada al momento de desarrollar algoritmos y la ausencia de contextos significativos (Streefland, 1982. Citado por Linares y Sánchez, 2000), además de la necesidad de profundizar la simbología numérica mediante la representación gráfica o concreta (Salas et al, 2011)

Frente al contexto dado a las fracciones Freudenthal infiere que debe darse en un ámbito real por medio de un lenguaje coloquial, considerando aproximaciones cotidianas y el contexto social, como base principal para el acercamiento a la representación de la fracción” (1973. Citado por Llinares y Sánchez, 2000). Adicionalmente, la fracción debe estar asociado a la necesidad de partir de un contexto continuo, referente a modelos de área, y contexto discreto, a partir de colecciones de objetos, que permitan al estudiante conectar esta representación de forma verbal y simbólica, ya que no se logra un aprendizaje correcto del concepto de fracción si solo se profundiza en la simbología numérica (Salas et al., 2011).

Al respecto Behr (et al., 1983. Citado por Llinares y Sánchez, 2000) manifiesta:

“los niños realizan considerablemente mejor las tareas de reparto en contextos discretos que en contextos continuos. Se ha señalado la explicación de que en el caso continuo los niños necesitan un «esquema anticipatorio bien desarrollado», es decir, un «plan de acción» previo a la realización de la tarea, mientras que en el caso discreto la tarea se puede realizar mediante procedimientos directos” (p. 64)

De otra parte, es importante considerar la existencia de variadas interpretaciones para la fracción. Sin embargo, una de las más difundidas ha sido la propuesta por Kieren como la relación parte-todo, cociente, medida, razón y operador (Kieren, 1980. Citado por Perera y Valdemoros, 2007). La relación parte-todo constituye el constructo generador del lenguaje en una situación de reparto, ya que mediante éste se lo logra la construcción de los otros cuatro significados.

El significado de cociente, se asocia al dividir la unidad en un número de partes. Por otra parte, como medida, se caracteriza por “la elección de una unidad arbitraria y sus subdivisiones (la unidad debe ser invariante bajo las divisiones)” (Kieren, 1980. Citado por Llinares y Sánchez, 2000, p. 60), donde tras la medición se asigna un número a la región. La recta numérica es una buena representación de la interpretación de la fracción como medida, a pesar de su dificultad para en los niños (Novillis, 1977. Citado por Llinares y Sánchez, 2000), ya que ayuda a la conceptualización y reconocimiento de contextos equivalentes que proceden nuevas divisiones a la unidad.

La fracción usada como un índice comparativo entre dos cantidades de una magnitud, denota el significado como razón, permitiendo describir una relación todo-todo y la comparación parte-parte, mientras que como operado son vistas como transformaciones de algo que actúa sobre una situación (estado) y la modifica, relacionando una sucesión de multiplicaciones y divisiones, o a la inversa, donde actúa primero la división y luego la multiplicación, identificándose así con la interpretación parte-todo” (Llinares y Sánchez, 2000).

Todo lo anterior, está relacionado directamente con la representación gráfica mediante la cual se establece control simbólico, es decir, se logran relacionar los distintos atributos de la fracción y su correspondiente representación simbólica y verbal, sin necesidad de partir de la definición ni la mecanización del algoritmo (Salas et al., 2011).

La anterior teoría fundamenta el diseño de la Unidad didáctica para la enseñanza del concepto de fracción en el contexto parte-todo, a través del planteamiento de situaciones problema que contribuyan al aprendizaje correcto del concepto de fracción para grado séptimo.

2.2.3. Práctica docente.

La Práctica docente considera el señalamiento de Doyle (1986), como la enseñanza ocurrida dentro del aula que involucra variados aspectos y de manera simultánea, que se considera multidimensional y se caracteriza por su inmediatez ya que los sucesos transcurren con una rapidez extrema (citado por García et al., 2008).

Por su parte De Lella (1999) afirma que “la práctica docente se concibe como todas aquellas actuaciones que el docente realiza en el aula con el propósito de enseñar y la distingue de la práctica educativa en lo institucional global y el carácter social de la práctica del docente”.

Para la investigación en curso se centró el estudio en la Práctica docente, entendida como las acciones del docente en el aula, consideradas como la enseñanza y la Interactividad mediada por el conocimiento científico.

Teniendo en cuenta lo antes mencionado, la acción formadora que tiene la Práctica docente se convierte en la preocupación por la enseñanza de la matemática y sus metodologías, dando lugar a diferentes escritos como es el caso de lo planteado por Ruiz (2008), “Problemas actuales de la enseñanza aprendizaje de la matemática”, en el que se muestra el panorama de la enseñanza y el aprendizaje como un proceso en el que influyen diferentes factores tales como el contexto del estudiante y del docente, la formación del docente y el saber disciplinar. Se le da importancia a cada uno de ellos, pero se deja claro que el docente de matemática necesita un profundo dominio del contenido matemático, pedagógico y didáctico de esta ciencia, para convertirse en un guía capaz de hacer surgir el conocimiento y lograr que los estudiantes sean los propios constructores del aprendizaje.

El docente es el encargado de formar un pensamiento reflexivo a través del diseño de alternativas pedagógicas, con la finalidad de construir aprendizajes significativos, que lleven a los estudiantes a ser conscientes de sus propias capacidades, teniendo presente que “el docente tiene la función de formar personas reflexivas de su mundo y de lo que son capaces de hacer a favor de este” (Rodríguez y Zuazua, 2014, p.1).

La consideración anterior permitió analizar la Práctica docente desde tres categorías centrales: Secuencia didáctica, Competencia científica del Docente e Interactividad (González-Weil, et al., 2012); las cuales contribuyen con la reflexión de lo que sucede en el aula al implementar una Unidad didáctica diseñada desde la indagación.

2.2.3.1 Secuencia didáctica

Una de las tres categorías desde donde se analizó la Práctica docente fue la Secuencia didáctica, al ser relacionada con las actividades que se realizaron en el aula de clase y cómo se estructuraron. Esta tiene en cuenta la forma en que se plantea la situación problema a los estudiantes; el inicio, desarrollo y finalización de la sesión. En ella el docente plasma por escrito las acciones que proyecta realizar en el aula para la construcción de conocimientos, facilitando y regulando el aprendizaje (González-Weil et al., 2012).

De igual manera la Secuencia didáctica, también contempla la relación entre la situación planteada y el contenido, la reorientación de la práctica en el aula de acuerdo a los intereses de los estudiantes, la aplicación del material didáctico y las estrategias para recuperar y articular saberes (González-Weil et al., 2012).

2.2.3.2 Competencia científica del Docente

Otra categoría que permitió el análisis de la Práctica docente fue la Competencia científica, la cual hace referencia a la promoción de conocimientos, capacidades y actitudes; y a la forma como se enseñan.

Se evidencia cuando el docente plantea estrategias que permiten el desarrollo de la comunicación en sus diferentes formas para articular los saberes previos con nuevos aprendizajes, al hacer uso del lenguaje disciplinar apropiado para el desarrollo del saber en los estudiantes y cuando se apropia de estrategias discursivas que indagan, argumentan, dialogan y modelizan el aprendizaje (González-Weil et al., 2012).

2.2.3.3 Interactividad

La última categoría desde donde se analizó la Práctica docente fue la Interactividad, la cual se refiere a las características de la relación profesor y alumno, teniendo en cuenta la manera cómo apoya esta interacción el aprendizaje; características que se identifican con la presencia de un proceso activo de negociación, además de la construcción a través de un monitoreo intencionado y sistemático que propician el andamiaje, las cuales se evidencian en el trabajo colaborativo, a través de estrategias que posibilitan el aprendizaje al hacer preguntas que tienen relación con las inquietudes de los estudiantes (González-Weil et al., 2012).

2.2.4. Indagación.

La indagación se describe como una estrategia innovadora para aprender y enseñar los procesos investigativos que por su connotación dual y comunitaria, incorpora la construcción y

reelaboración de preguntas guiadas, dialogadas y participativas; con la intención de encontrar una relación dinámica, fuerte y viva entre la palabra, reflexión y acción argumentativa, generando una interacción explicada desde la comprensión y significación de los participantes (Uzcátegui y Betancourt, 2013).

En este sentido una de las propuestas centrales en educación que ha tomado cierto auge en los últimos años, es la indagación como metodología de enseñanza, ruta mediante la cual el estudiante puede construir su propio conocimiento, reflexionando desde lo que sabe para llegar a comprender los procesos a cerca de la naturaleza del conocimiento científico (González-Weil, et, al, 2009).

Es así como desde la metodología de la indagación el rol del docente es crear un ambiente que motive al estudiante a participar en el proceso de enseñanza y aprendizaje de manera activa, se reconoce como quien facilita la situación didáctica con la intención de plantear, cuestionar y someter a prueba las hipótesis, razonamientos, conclusiones; mientras observa, toma nota para luego orientar esos razonamientos hacia el saber (Amador, Rojas y Sánchez, 2015).

En este modelo se destaca el rol del maestro como un mediador que posibilita la construcción de significados y acerca al estudiante hacia el conocimiento, dicha construcción es permitida a través de una serie de fases que se conocen como Indagación Practica, éstas son:

Hecho Desencadenante: el docente da inicio al desarrollo de la clase planteando un problema que promueve la participación de los estudiantes desde sus saberes previos y en el proceso tanto docente como estudiantes se involucran en interacciones en torno a situaciones que generan nuevas ideas.

Fase de Exploración: se generan situaciones que son exploradas de manera individual y en sesiones de grupo de manera cooperativa a partir de la combinación de un mundo compartido y un mundo reflexivo, al realizar búsqueda y elección de información, búsqueda de hipótesis, esta información es discutida, corroborada y así mismo valorada.

Fase de Integración: se construyen significados a partir de la participación de todos, se integran y sistematizan ideas de manera progresiva, el profesor orienta el proceso de manera correcta en las situaciones en el pensamiento crítico.

Fase de Resolución: se centra en la Resolución del problema y la evaluación de la solución propuesta, al hacer un análisis riguroso de las explicaciones o soluciones acordadas a las situaciones propuestas. (Bustos, 2011. Citado en Amador, Rojas y Sánchez, 2015, p.39)

Para los propósitos de esta investigación, las fases de la Indagación Práctica fueron integradas en la matriz (ver Anexo 3) empleada para interpretar la apropiación de la Indagación en la Práctica docente, igualmente estas fases contribuyeron a orientar la planeación de la Unidad didáctica.

2.2.5. Unidad didáctica.

Según el Ministerio de Educación Nacional, se denominan las unidades didácticas como “la concreción de procesos de enseñanza-aprendizaje concebidos como unidades de trabajo, completos en sí mismos y articulados en torno a unos ejes organizadores” (Blasco y Mengual, 2008).

De igual manera, la Unidad didáctica hace referencia a un conjunto de actividades estructuradas y articuladas para lograr los objetivos establecidos, pero no responde a un modelo de enseñanza determinado sino que es una propuesta de trabajo que a pesar que muchas veces está planteada de forma lineal, adquiere durante el desarrollo un entramado vivo desde sus propios actores, desde la perspectiva de la enseñanza, el docente acude a su experiencia teniendo en cuenta su intuición e intereses propios y los de sus estudiantes, como criterio importante para desarrollar la Unidad didáctica (Sanmartí, 2000).

Así mismo Sanmartí (2000), plantea que la estructura de una Unidad didáctica tiene en cuenta: que los objetivos sean pocos, básicos y acordes al tiempo presupuestado en la práctica de aula, que estén establecidos entre el docente y los estudiantes desde las intenciones de la Institución Educativa; la selección de contenidos debe conservar la secuencia y distribución en el tiempo para responder a la finalidad de la enseñanza; las actividades se seleccionan y secuencian desde las actitudes, posibilidades y retos del estudiante.

De otro lado, el diseño de la Unidad didáctica implica por parte del docente la reflexión sobre cada uno de los criterios a tener en cuenta en su planeación, para lo cual se consideró en esta propuesta la Integración entre las fases de la Indagación Práctica y la teoría de las situaciones didácticas del investigador francés Guy Brousseau, las cuales plantean un modelo específico para la enseñanza y el aprendizaje de la matemática en situación escolar.

2.2.6. Situaciones didácticas de Guy Brousseau.

Se entiende por situación didáctica cuando alguien pretende enseñar un saber matemático sin que se haga evidente su intención de enseñar, usando un problema o hecho contextualizado que a partir de su construcción y desarrollo aproxima al estudiante al conocimiento desde la naturaleza investigativa de las ciencias, Brousseau (1985. Citado por Gómez, 2001) propone las siguientes situaciones:

- *Situación de acción.*

Esta debe permitir al alumno hacerse cargo de un problema, emitir hipótesis, elaborar procedimientos, ponerlos en práctica, y según los efectos producidos adaptarlos, rechazarlos o hacerlos evolucionar, automatizar los que son más solicitados y ejercer un control sobre los resultados obtenidos (Brousseau, 1985. Citado por Gómez, 2001).

- *Situación de comunicación.*

En esta situación el estudiante intercambia con sus compañeros información, lo cual exige que intervenga en ella, formule enunciados y pruebe proposiciones, que construya modelos, lenguajes, conceptos y teorías y los ponga a prueba con otros. Reconoce los que están conformes con la actividad matemática y tome los que le son útiles para continuarla (Brousseau, 1985. Citado por Gómez, 2001).

- *Situación de validación.*

Este momento debe servir como comprobación de la validez en las respuestas del estudiante al problema; para esto él debe poder validar la situación, es decir, debe hacer

declaraciones que se someten a juicio de sus interlocutores, quienes rechazan o aceptan sus afirmaciones; se hace necesario que la propia situación informe al alumno sobre si lo ha hecho bien o no, si su solución es buena, sin tener que recurrir a la ayuda del maestro (Brousseau, 1985. Citado por Gómez, 2001).

- *Situación de institucionalización.*

El docente concilia los saberes que el estudiante ha emitido a lo largo de las situaciones anteriores con el saber cultural o científico, creando sentido entre las producciones de los estudiantes y el saber cultural cuando concluye, recapitula, sistematiza, ordena y vincula las producciones de los estudiantes, preservando el sentido de los conocimientos científicos (Brousseau, 1985. Citado por Gómez, 2001).

Capítulo III. Metodología

3.1. Tipo de investigación

Esta investigación busca comprender y reflexionar sobre la Práctica docente en su entorno natural como lo es el aula, en razón que lo se buscó fue “interpretar la contribución de la implementación de una Unidad didáctica fundamentada en la indagación a la práctica docente, en la enseñanza del concepto de fracción”, lo cual implicó el registro y análisis de información asociada a las acciones y discursos del docente; por lo cual fue de tipo cualitativo, de corte descriptivo interpretativo (Hernández, Fernández y Baptista, 2010). Las observaciones y los datos recopilados contribuyeron a evidenciar los procesos de enseñanza al implementar una Unidad didáctica basada en la metodología de indagación.

Desde análisis de las transcripciones se buscó fidelidad frente a “cómo ocurre un fenómeno organizativo dentro de su contexto real” (Yin, 1994. Citado por Castro, 2010. p. 39), de tal manera que a través de un ejercicio interpretativo de los datos cualitativos, se pudo caracterizar la práctica del docente al implementar la Unidad didáctica centrada en la indagación a través de las situaciones didácticas de Brousseau (1985. Citado por Gómez, 2001).

3.2. Diseño de la investigación

La investigación cualitativa esencialmente desarrolla procesos en términos descriptivos e interpreta acciones (Martínez, 2011); donde el procedimiento más común de análisis de información es la denominada Teoría Fundamentada *Grounded Theory* (Strauss y Corbin, 2002, p.18-22), lo cual significa que la teoría va emergiendo fundamentada en los datos (Hernández,

Fernández y Baptista, 2010, p. 444). Este es el diseño empleado para la presente investigación, el cual consideró tres momentos:

El primero se tomó como antecedente primario la observación de tres clases de los investigadores antes de iniciar el proceso de búsqueda teórica, a través de la grabación en vídeo de la Práctica docente, la transcripción de la misma y la búsqueda de acciones recurrentes, línea a línea, las cuales desde la codificación abierta de la teoría fundamentada, permitieron “analizar y generar por comparación constante categorías iniciales de significados” (Hernández, Fernández y Baptista, 2010, p. 494), con este conjunto de categorías emergentes, se construyó la visión retrospectiva de los docentes, es decir, se formuló una caracterización de la práctica de los investigadores antes de iniciar el proceso de pesquisa tanto teórica como de intervención intencionada desde la Indagación.

Una vez que se tenían las categorías de la visión retrospectiva, se procedió a buscar las subcategorías en este entramado de datos cualitativos levantados a partir de los videos, atendiendo a que éstas (subcategorías) en lugar de representar el fenómeno, respondieran preguntas sobre los fenómenos tales como: cuándo, dónde, por qué, quién, cómo y con qué consecuencias (Strauss y Corbin, 2002, p.151), dando lugar así a las categorías emergentes un mayor poder explicativo de la práctica que caracterizaba la práctica de los docentes. Es decir, en este momento de la investigación, a través de la codificación axial se establecieron conexiones entre las subcategorías y de allí emergieron las categorías (Hernández et al., 2014); en síntesis, lo que se hizo fue caracterizar la práctica de los docentes antes de ser permeados por la formación post gradual.

En un segundo momento, posterior a la revisión documental, en paralelo al desarrollo de los seminarios de la maestría en educación y tras la elaboración de una Unidad didáctica como estrategia de innovación al utilizar una metodología centrada en la indagación, se hace nuevamente el registro de cuatro sesiones durante la implementación de la Unidad didáctica, los cuales fueron transcritos y digitalizados en el programa Word y posteriormente migrados al programa Excel, donde se identificó por cada unidad de sentido de la transcripción, la presencia de los ítems según instrumento de recolección de información (ver Anexo 2), lo que permitió identificar de manera recurrente las acciones de los docentes según categorías, subcategorías e ítems del instrumento construido y validado por el macroproyecto de “La Indagación en la enseñanza y aprendizaje de la matemática” de la Universidad Tecnológica de Pereira.

En el tercer momento, para analizar la información se tomó como base la matriz para el análisis de los datos, construida a partir de las fases de la Indagación Práctica: Hecho Desencadenante, Exploración, Integración y Resolución (Bustos, 2011. Citado por Amador et al., 2015) (ver Anexo 3). Fases que se relacionaron con los ítems del instrumento de recolección, para establecer la presencia de la metodología de la indagación en la práctica de los docentes, generando un modelo teórico-explicativo, por medio del análisis de los datos a través de la codificación selectiva. Cabe decir que en este momento se hizo un proceso contrario al realizado en los antecedentes (visión retrospectiva), pues aquí se entregó una serie de categorías con sus respectivas subcategorías e ítems que identificaban la práctica del docente fundamentada en la indagación, a través del instrumento de recolección de información (ver Anexo 2).

Teniendo los hallazgos producto de la observación de la práctica de los docentes al implementar la Unidad didáctica, se procedió a hacer una triangulación entre la visión retrospectiva como antecedente primario, los antecedentes nacionales e internacionales y con la teoría que fundamentó este trabajo; para así dar respuesta a la pregunta ¿Cómo contribuye la implementación de una Unidad didáctica fundamentada en la metodología de la indagación a la Práctica docente, en la enseñanza del concepto de fracción en grado séptimo?

En resumen, con lo anterior en esta tercera fase a través de una codificación selectiva de la teoría fundamentada, se pudo construir la caracterización de la práctica de los docentes objetos de esta investigación, una vez que se implementó la Unidad didáctica atendiendo a los postulados de la indagación y a las situaciones didácticas en la enseñanza del concepto de fracción en grado séptimo.

3.3. Técnica e Instrumentos de recolección de información

3.3.1. Observación.

Entre los paradigmas dominantes en el campo de la investigación cualitativa para tener acceso a la información, preferentemente se ha optado por la observación.

La observación implica el análisis y la síntesis, la actuación de la percepción y la interpretación de lo percibido. O sea la capacidad para descomponer o identificar las partes de un todo y reunificarlas para reconstruir este todo; es decir, esa facultad para identificar y conocer el

conjunto de cualidades y partes de los objetos y fenómenos de la realidad que actúan directamente sobre los sentidos, ya que por medio de éstos sólo se conocen algunas cualidades aisladas. Por medio de la percepción el hombre conoce las "cosas" de la realidad y no cualidades aisladas. La actividad analítico-sintética desempeña un papel importante en el proceso de la cognición. (Cerde, 1991, p.237)

Es así como para la presente investigación, se asumió esta técnica de recolección de información a partir del registro video gráfico de las sesiones de clase que conformaron la Unidad didáctica, y en función de que los mismos investigadores personalmente manejaron lo sucedido en el aula, se asume que fue una *observación participante*, en la que su objetivo se enmarcó en conocer el fenómeno desde dentro y por cuanto el investigador se observó a sí mismo, se ha considerado que fue una observación “*natural*” pues los observadores, pertenecían a la comunidad donde se observaron, y esto facilitó el trabajo de recolección de datos (Cerde, 1991, p.241).

En este tipo de observación el investigador opta por pasar el mayor tiempo con los individuos que estudia y vivir del mismo modo que ellos. Normalmente vive su experiencia y vida cotidiana con el propósito de conocer directamente todo aquello que a su juicio puede constituir en una información sobre las personas o grupos que se observan (Cerde, 1991, p.244).

Y que mejor manera de conocer el fenómeno, sino es el mismo investigador que se auto observa, como es el caso de este trabajo, en el cual los docentes se auto grabaron y se auto analizaron. Este proceso estuvo acompañado de interrogantes sobre lo que se debía mirar y escuchar, dónde y cómo hacerlo. Naturalmente todo ello en función de la pregunta y los

objetivos de la investigación, para sus efectos los interrogantes que enfocaron la observación fueron:

¿Cómo contribuye la implementación de una Unidad didáctica fundamentada en la metodología de la indagación a la Práctica docente, en la enseñanza del concepto de fracción en el grado séptimo? Y para ello se retomaron las preguntas utilizadas en la investigación de González-Weil et al. (2012) para establecer las categorías que permitieron caracterizar la práctica:

Categoría: Secuencia didáctica: ¿qué actividades se realizan en el salón de clase y cómo se estructura?

Categoría: Competencia científica: ¿qué ámbitos de Competencia científica implementa el docente en su clase?

Categoría: Interactividad: ¿qué características tiene la interacción profesor y alumno, y de qué manera apoya el aprendizaje?

De otro lado, siendo la observación de tipo participante, hubo dos momentos con características diferenciables en la forma de recoger la información. Es así como al iniciar el proceso investigativo cada uno de los docentes investigadores se auto grabó cuatro sesiones de clase, sin ningún instrumento que direccionara el ejercicio de codificación, por lo que aquí se buscaron una serie de categorías y subcategorías que iluminaron la caracterización de la Práctica docente de los investigadores antes de implementar una Unidad didáctica fundamentada en la indagación. Por esta connotación, la observación respondió a una “observación no sistemática o inestructurada”, entendida como aquella observación que se “efectúa de manera abierta, sin

estructuración, asistemática y sin el uso de instrumentos especiales para recoger los datos” (Cerde, 1991, p.251).

El segundo momento con características diferenciadoras en tipo de observación lo constituyó la etapa en la cual después de elaborar la Unidad didáctica y haberse aplicado con los estudiantes, la observación a través de los registro video gráficos de las sesiones de clase, se hizo según las categorías, subcategorías e ítems del instrumento (ver Anexo 2) y la matriz de observación (ver Anexo 3), llevando con ello a que en esta etapa los investigadores llegaron a campo con “un plan específico”, lo que caracterizó la observación de tipo sistemático y estructurado.

Aquí se parte del supuesto de cómo las situaciones y problemas de una investigación han sido ya determinados, el observador se encuentra en condiciones de predeterminar las categorías en los términos que desea observar. Para evitar y soslayar los problemas mecánicos en la observación y en los errores de fiabilidad, se prueban estas categorías o se plantean más claramente para proveer de datos fiables a las preguntas que han de ser contestadas (Cerde, 1991, p.243).

3.3.2. Estudio de caso por auto observación

La investigación cualitativa no parte de hipótesis y por lo tanto, no pretende demostrar teorías existentes, más bien busca generar teoría a partir de los resultados obtenidos (Martínez, 2011, p.17). De igual manera Hernández et al. (2010, p. 395), sostienen que el objetivo central en los estudios cualitativos se enmarcan en la manipulación de elementos subjetivos, y que esto no es viable en comunidades ampliamente numerosas, por lo que entre menor sea la cantidad de

casos, mayor conocimiento se puede hacer del objeto a investigar; razón por la cual para esta investigación se han tomado dos casos representados por dos maestros de Armenia, Colombia, nombrados en propiedad y becados por el Ministerio de Educación Nacional.

Los casos seleccionados se enmarcaron en la auto observación de las propias prácticas de los investigadores, una vez que implementaron la Unidad didáctica diseñada desde la indagación con las fases propuestas por Brousseau (2007), quien “sustentó los primeros resultados de sus reflexiones sobre el aprendizaje y la enseñanza de la matemática, sobre las base de su propia experiencia como maestro rural en una pequeña escuela de “clase única” y de sus estudios universitarios de matemática y psicología” (p.8).

Frente a la auto observación como criterio científico de investigación, se ha fortalecido en los últimos años la comunidad académica, en particular la enfocada a estudiar la enseñanza y el aprendizaje escolar, con las reflexiones de los investigadores sobre sus propias prácticas; como se evidencia en Gómez (2007), quien efectuó la investigación que lleva por nombre: Desarrollo del Conocimiento Didáctico en un Plan de Formación Inicial de Profesores de Matemáticas de Secundaria. Este trabajo investigativo, fue realizado dentro del grupo de investigación Didáctica de la Matemática, Pensamiento Numérico de la Universidad de Granada.

La metodología utilizada en este proyecto, se puede clasificar como un estudio de caso, de corte cualitativo, donde el investigador mediante su enfoque de participación acción, recoge mediante análisis comprensivo las observaciones y los datos suficientes para levantar el informe de investigación. Al respecto Gómez (2007, p. 4), afirma “diseñé y llevé a cabo un proyecto con el propósito de comprender el aprendizaje de los grupos de futuros profesores que participaron en la asignatura. Éste es, por lo tanto, un proyecto de investigación sobre mi práctica

profesional”. Este tipo de antecedentes muestran como la investigación sobre el propio investigador, incrementan el debate académico en los escenarios educativos.

3.3.3. Instrumento para la recolección de datos.

El instrumento para la recolección de datos (ver Anexo 2) tiene como referente las categorías de análisis propuestas por González-Weil et al. (2012): Secuencia didáctica, Competencia científica e Interactividad, que permitieron describir y comprender las prácticas del docente. El primer piloto del instrumento se hace a través del semillero de didáctica de la matemática (SEDIMA), de la Universidad Tecnológica de Pereira.

Posteriormente, fue revisado por los maestrantes pertenecientes al macroproyecto de matemáticas, becarios del Ministerio de Educación Nacional (MEN), primera y segunda cohorte, quienes realizaron los ajustes requeridos teniendo en cuenta los fundamentos teóricos que direccionaron esta investigación.

El instrumento consta de tres categorías relacionadas a continuación:

“Secuencia didáctica”: tiene que ver con la pregunta: ¿Qué actividades se realizan en la sala de clases y cómo se estructuran?, presenta 4 subcategorías: (González-Weil et al., 2012): actividad medular, momentos de la clase flexibles, orientación explícita de la actividad y el docente como guía.

“Competencia científica”: en relación con la pregunta ¿Qué ámbitos de Competencia científica implementa el docente en su clase?, (González-Weil et al., 2012) presenta dos subcategorías: promoción de conocimiento, capacidades y actitudes; enfocados al quehacer

científico del maestro, enseñanza de las competencias disciplinares.

“Interactividad”: relacionada con la pregunta ¿Qué características tiene la interacción profesor alumno y de qué manera apoya el aprendizaje? (González-Weil et al., 2012) y relaciona 2 subcategorías: presencia de un proceso activo y sistemático de negociación y construcción con los estudiantes y andamiaje a partir de los requerimientos de los estudiantes como se observa en la siguiente Tabla 1.

Tabla 1:

Categorías y subcategorías de la Práctica docente

Categoría	Subcategoría
Secuencia didáctica	Actividad medular
	Momentos de la clase flexibles
	Orientación explícita de la actividad
	El docente como guía
Competencia científica	Promoción de conocimientos, capacidades y actitudes.
	Enseñanza de las competencias disciplinares.
Interactividad	Proceso activo y sistemático de negociación y construcción con los estudiantes.
	Andamiaje a partir de los requerimientos de los estudiantes

Fuente: elaboración macro proyecto de matemáticas, maestría en Educación. Universidad Tecnológica de Pereira. 2016

3.3.4. Matriz para el análisis del instrumento según las fases de la Indagación Práctica

La matriz para el análisis del instrumento para la recolección de datos (ver Anexo 3) fue construida por el macroproyecto de matemáticas de la Universidad Tecnológica de Pereira “la metodología de la indagación en la enseñanza y aprendizaje de la matemática”, primera cohorte, realizado en el marco del programa “Becas para la excelencia docente”.

Esta matriz establece los parámetros de análisis del instrumento una vez aplicada la Unidad didáctica, se referencia de las fases de la Indagación Práctica: Hecho Desencadenante, Exploración, Resolución e Integración, propuestas por (Bustos, 2011. Citado por Amador et al., 2015) (Ver tabla 2). Fases que se relacionaron con los ítems del instrumento de recolección, para establecer la presencia de la metodología de la indagación en la práctica de las docentes, como lo muestra la tabla siguiente.

Tabla 2:

Categorías y subcategorías de la Indagación Práctica

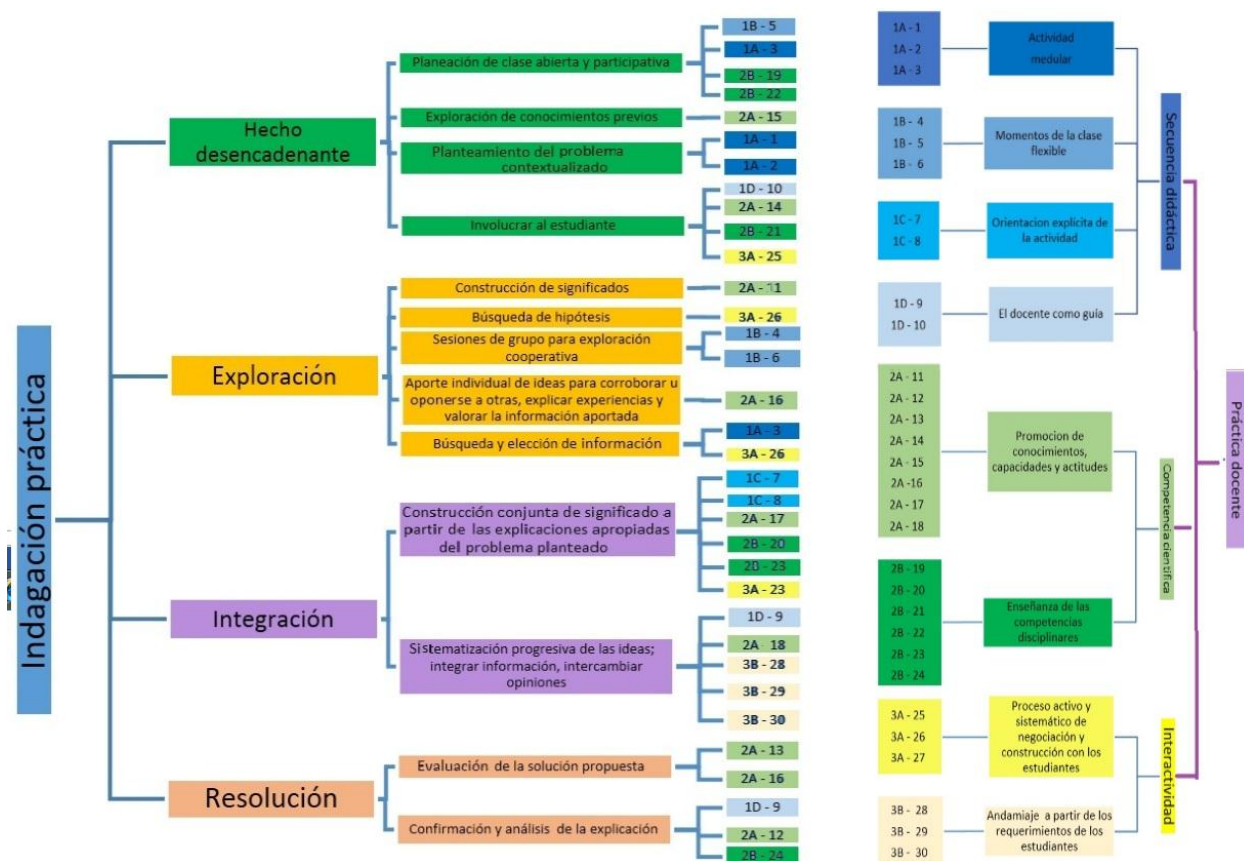
Categoría	Subcategoría
Hecho desencadenante	Planeación de clase abierta y participativa
	Exploración de conocimientos previos
	Planteamiento del problema contextualizado
	Involucrar al estudiante
	Construcción de significados
Exploración	Búsqueda de hipótesis
	Sesiones de grupo para exploración cooperativa
	Aporte individual de ideas para corroborar u oponerse a otras, explicar experiencias y valorar la información aportada
	Búsqueda y elección de información
	Construcción conjunta de significado a partir de las explicaciones apropiadas del problema planteado
Integración	Sistematización progresiva de las ideas: integrar información, intercambiar opiniones
	Evaluación de la solución propuesta
Resolución	Confirmación y análisis de la explicaciones

Fuente: elaboración macro proyecto de matemáticas, maestría en Educación. Universidad Tecnológica de Pereira. 2016.

A través de la matriz se relacionaron las fases de la Indagación Práctica con los ítems del instrumento de recolección d información, para interpretar la apropiación de la metodología de la indagación en la práctica de los docentes (ver Imagen 1)

Imagen 1:

Relación Investigación Práctica - Práctica docente



Fuente: elaboración propia

3.4. Fases de la investigación

En esta investigación se presentan 8 fases que dan a conocer el proceso desarrollado reflejando los resultados que aportaron a la reflexión de la Práctica docente, así:

Fase 1: problematización en la enseñanza de la matemática en el contexto nacional e institucional.

Fase 2: caracterización de la Práctica docente del investigador antes de iniciar la formación post gradual: visión retrospectiva.

Fase 3: apropiación del saber matemático, su didáctica y la metodología de la indagación.

Fase 4: diseño y construcción de la Unidad didáctica (UD)

Fase 5: validación e implementación de la UD

Fase 6: caracterización de la Práctica docente desde la metodología de la indagación al implementar la UD.

Fase 7: discusión y análisis de los datos.

Fase 8: conclusiones y recomendaciones.

Capítulo IV: Hallazgos y discusión

Se implementa aquí la Unidad didáctica fundamentada en la metodología de Indagación y las situaciones didácticas de Brousseau, la cual fue grabada, transcrita y analizada a través del instrumento de recolección de información (ver Anexo 2), compuesto por 30 ítems, organizados en tres categorías: Secuencia didáctica, Competencia científica e Interactividad (González-Weil et al., 2012). Cada uno de los ítems, fueron analizados por medio de la matriz (ver Anexo 3) conformada por cuatro fases de la Indagación Práctica: Hecho Desencadenante, Exploración, Integración y Resolución (Bustos, 2011. Citado por Amador et al., 2015), cada una de las cuales permitieron analizar y caracterizar la práctica de aula de los docentes investigados.

4.1. Hallazgos

A partir de las observaciones de la Práctica docente de los investigadores durante la implementación de la Unidad didáctica para la enseñanza del concepto de fracción, sistematizada en el instrumento de recolección de información (ver Anexo 2), se obtuvo 2.735 registros durante cuatro sesiones de clase, y 633 intervenciones de tres sesiones respectivamente, para el Docente 1 y 2, considerados como el 100% de los datos obtenidos (ver Tabla 3).

A continuación se presentan los hallazgos obtenidos en cada una de las categorías: Secuencia didáctica, Competencia científica e Interactividad y sus respectivas subcategorías, para describir la contribución de la Indagación a la práctica de los docentes objeto de esta investigación.

Tabla 3:

Práctica docente

Observación de la Práctica docente		Docente 1		Docente 2	
	Categoría	Registros	Porcentaje	Registros	Porcentaje
Categorías de análisis	Secuencia didáctica	983	36%	286	45%
	Competencia científica	1197	44%	243	38%
	Interactividad	555	20%	104	17%
	Total	2735		633	

Fuente: elaboración macroproyecto de matemáticas, Maestría en Educación. Universidad Tecnológica de Pereira, 2016.

4.1.1. Secuencia didáctica.

La observación de la Práctica docente desde la categoría “Secuencia didáctica”, obtuvo un registro de 36 y 45% (Docente 1 y 2), respectivamente (ver Tabla 3), la cual responde a la pregunta ¿qué actividades se realizan en el salón de clase y cómo se estructura? La respuesta a este interrogante se hizo desde cuatro subcategorías, que describen la ocurrencia del actuar docente en el aula, durante la implementación de la Unidad didáctica: Actividad Medular, Momentos de la Clase Flexibles, Orientación Explícita de la Actividad y El docente como Guía.

Esta categoría evidenció un total de 983 y 286 (Docente 1 y 2) registros, los cuales equivalen a un 36 y 45% (Docente 1 y 2) del total de las intervenciones durante la implementación de la Unidad didáctica, para los docentes 1 y 2, respectivamente (ver Tabla 4).

La subcategoría “Actividad Medular”, hace referencia a las actividades que el docente planea para contextualizar los conceptos matemáticos, en esta investigación el concepto de fracción, a través de situaciones problema relacionadas con contextos reales y haciendo uso de variados recursos.

Tabla 4:

Categoría Secuencia didáctica

Subcategoría 1A Actividad medular	Código	Docente 1		Docente 2	
		Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Desarrolla las temáticas a través de situaciones problemas basados en contextos reales.	1A – 1	34		10	
El docente relaciona los contenidos con situaciones de la vida cotidiana	1A -2	33	16 %	13	20 %
El docente utiliza variados recursos para la construcción del conocimiento.	1A – 3	93		34	
TOTAL		160		57	
1 B Momentos de la clase flexibles					
El docente flexibiliza su estrategia de acuerdo con las necesidades de aprendizaje de sus estudiantes.	1B – 4	91		45	
El docente planea y construye paso a paso de manera sucesiva y acumulativa el proceso de enseñanza	1B – 5	78	32%	14	40%
El docente acompaña los estudiantes en los procesos que se realizan en la construcción de nuevos conocimientos	1B – 6	141		56	
TOTAL		310		115	
1C Orientación explícita de la actividad					
El docente da instrucciones claras a sus estudiantes sobre el proceso que deben llevar a cabo	1C – 7	154	34%	23	24%
El docente facilita y regula el aprendizaje	1C – 8	185		46	
TOTAL		339		69	
1D El docente como guía					
El docente institucionaliza el saber del contenido desarrollado en la clase	1D- 9	85		20	
El docente promueve preguntas que conducen a la socialización de resultados	1D- 10	89	18%	25	16%
TOTAL		174		45	

Fuente: elaboración macroproyecto de matemáticas, Maestría en Educación. Universidad Tecnológica de Pereira, 2016.

De la Tabla 3, se observa que los docentes obtuvieron 16 y 20%, lo que indica la ocurrencia en la que se presentó esta situación en el aula, momentos que se relacionan con la Indagación Práctica en las fases “Hecho Desencadenante”, que se caracteriza por dirigir la actividad hacia la conceptualización del problema relacionándolo con la experiencia de los estudiantes o los conocimientos previos que posean Bustos (2011. Citado por Amador et al.,

2015), con los ítems 1A- 1, 1A - 2 y 1A – 3, los cuales fueron evidenciados en los siguientes fragmentos de la transcripción de la práctica del Docente 2, durante la sesión 2 de implementación de la Unidad didáctica para la enseñanza del concepto de fracción: “10:05 Estudiante: el teniente Jack Sparrow y su tripulación asaltaron otro barco en el que encontraron 7 baúles de tesoros para repartirlos entre la tripulación. Profesora: ¡Ah bueno! ¿Cuántos baúles nos van a tocar entonces? Estudiantes: siete” (Jaramillo, 2016, L- 46).

La subcategoría de mayor apropiación de la Indagación Práctica fue “Momentos de la Clase Flexible”, permitiendo visualizar situaciones donde el docente a través del acompañamiento y la planeación de Clase Flexible, posibilitan la construcción de nuevos conocimientos de manera sucesiva y acumulativa. Situación que se reflejó en los resultados obtenidos de 32 y 40% respectivamente, mostrado a través de los ítems que se relacionan con la Indagación Práctica en 1B – 4 y 1B – 6, de la fase “Exploración”, cuyo propósito es dirigir la actividad hacia la comprensión del problema y la búsqueda de explicaciones, y el 1B - 5 en la fase “Hecho Desencadenante” donde a través de la planeación se construye paso a paso el conocimiento, los cuales fueron evidenciados durante la segunda parte de la sesión 1, desarrollada por el Docente 1 al implementar la Unidad didáctica y evidenciada en el minuto “04:03: Profesor: dirigiéndose pregunta a un grupo, estudiantes: ¿Cuántas monedas había en total? y ¿Cuántas le corresponden a cada integrante del barco?. Profesor: luego vuelve y pregunta también ¿Cuánto le toca a cada integrante del barco en forma de fraccionario?”. (Muriel, 2016, L- 51).

Así mismo el 34 y 24% respectivamente estuvieron representados en la subcategoría “Orientación Explícita de la Actividad”, que permitió visualizar en el docente acciones donde a

través de instrucciones claras, regula y facilita el aprendizaje de los estudiantes, lo que permitió mostrar en la práctica de los docentes la fase “Integración” de la Indagación Práctica, al fomentar la participación de todos, para integrar y sistematizar progresivamente las ideas, ítems 1C – 7 y 1C – 8, notorio en la transcripción del Docente 2, sesión 2 en el minuto 14':24:

“Profesor: Bueno, después de verificado que sea correcto el número de monedas en cada cofre, ¿Cuántas debería tener cada uno los niños? Estudiantes: doce. Profesor: Seguimos ahora sí con las condiciones, ¿Cuánto le toca al capitán del barco? Estudiantes: Un cofre completo. Profesor: ¿y qué más? Estudiantes: más cuatro doceavos Profesor: Entonces ¿cómo se hará eso? Empiecen con el capitán a ver cuánto le toca. Estudiantes: se disponen a hacer la repartición” (Jaramillo, 2016. L- 49).

La subcategoría “El docente como Guía”, mostró menor apropiación de la metodología de la Indagación por parte de ambos docentes, 18 y 16% respectivamente, al realizar preguntas que condujeron a la socialización de resultados y a la institucionalización del saber en conjunto, relacionada a través de sus ítems 1D- 10 y 1D– 9, en la Indagación Práctica, con las fases “Hecho Desencadenante”, para el primero y “Resolución” e “Integración”, para el segundo, que permitieron la construcción conjunta de significado del problema, de forma abierta y participativa, a fin de evaluar y confirmar la solución adecuada, notorio en la transcripción de la segunda parte, sesión 1, realizada por el Docente 1:

“24:09 Profesor: con base a lo que hizo el primer grupo, en la parte de abajo del tablero, ¹ dibuja las monedas que tiene el cofre completo. Estudiantes: tenían 32 monedas.
Profesor: pregunta de nuevo a los estudiantes ¿cómo se representa en forma fraccionaria esta situación? Estudiantes: treinta y dos, treinta y dosavos 32/32. Profesor: ¿por qué este

número? Profesor: respondieron bien porque hay 32 monedas el cofre y no se ha repartido ninguna”. (Muriel, 2016, L- 69)

4.1.2. Competencia científica.

La categoría “Competencia científica” responde a la pregunta: ¿qué ámbitos de Competencia científica implementa el docente en su clase?, la respuesta a este interrogante se realizó por medio de dos subcategorías: “promoción de conocimientos, capacidades y actitudes” y “enseñanza de las competencias disciplinares”, como se aprecia en la Tabla 5, que muestra la ocurrencia del actuar docente al interior del aula, durante la implementación de la Unidad didáctica.

La “Competencia científica”, fue la de mayor apropiación por parte de los docentes, reflejada en los resultados obtenidos, con 1.197 y 243 registros, correspondientes al 44 y 38%, respectivamente, del total de los datos obtenidos durante la implementación de la Unidad didáctica (ver Tabla 3).

La “Competencia científica” analizada desde las subcategorías “promoción de conocimientos, capacidades y actitudes” y “enseñanza de las competencias disciplinares”. La “promoción de conocimientos, capacidades y actitudes” pretende que el docente use un lenguaje apropiado y coherente al utilizar la pregunta como estrategia para articular saberes previos, comunicar y argumentar procesos, que conduzcan a generar nuevos conocimientos, y “enseñanza de las competencias disciplinares”; entendida cómo el docente a través de la planeación y diseño de actividades acordes al desarrolla cognitivo, el manejo adecuado de las situaciones adidácticas y la formulación de preguntas, permitió a los estudiantes generar un plan de acción que promovió

el interés, atención y participación en la solución de las situaciones planteadas. De los resultados se puede identificar que la “promoción de conocimientos, capacidades y actitudes”, fue la que obtuvo mayor representatividad con un 57 y 43%, mientras que la “enseñanza de las competencias disciplinares” obtuvo 43 y 34% de registros de la subcategoría (ver Tabla 5).

Tabla 5:

Categoría Competencia científica

Subcategoría	Código	Docente 1		Docente 2	
		Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
2A Promoción de conocimientos, capacidades y actitudes					
El docente responde a las inquietudes de los estudiantes con preguntas orientadoras y retadoras.	2A – 11	92		21	
La respuesta del docente es coherente con las inquietudes de los estudiantes	2A – 12	76		13	
El docente plantea estrategias que permiten el desarrollo de los diferentes tipos de comunicación en los procesos y procedimientos realizados en la clase	2A – 13	97		38	
El docente permite a los estudiantes la argumentación acerca del proceso llevado a cabo para resolver un problema	2A – 14	98		18	
El docente aplica estrategias que permiten a los estudiantes la articulación de los saberes previos con el nuevo aprendizaje	2A – 15	88	57%	15	66%
El docente solicita a los estudiantes la explicación sobre los procesos realizados para llegar a las soluciones, o para obtener información de lo realizado por los estudiantes	2A – 16	71		22	
El lenguaje disciplinar utilizado por el docente es apropiado para el desarrollo del saber en los estudiantes	2A – 17	67		14	
El docente evidencia estrategias discursivas que indagan, argumentan, dialogan y modelizan el aprendizaje	2A – 18	95		20	
TOTAL		684		161	
2B Enseñanza de las competencias disciplinares					
El docente plantea estrategias para que los estudiantes conceptualicen a partir de los procesos realizados	2B – 19	108		21	
El docente maneja correctamente las situaciones adidácticas presentadas durante el proceso de enseñanza	2B– 20	38	43%	10	34%
El docente diseña actividades que permiten a los estudiantes generar un plan de acción para resolver las situaciones planteadas	2B– 21	66		11	

Las actividades realizadas por el docente son acordes con el desarrollo cognitivo de los estudiantes	2B – 22	79	10
El docente promueve en los estudiantes el interés por la clase, la atención y la participación, a través de la formulación de preguntas	2B – 23	137	13
El docente promueve preguntas que conducen a los estudiantes en la socialización de resultados	2B – 24	85	17
TOTAL		513	82

Fuente: elaboración macroproyecto de matemáticas, Maestría en Educación. Universidad Tecnológica de Pereira, 2016.

La Competencia científica halló relación con la Indagación Práctica como se describe: “Hecho Desencadenante” con los ítems 2B-19, 2B-22, 2A-15, 2B-21 y 2A-14, “Exploración” con los ítems 2A-11 y 2A-16, “Integración” con los ítems 2A -17, 2B-20 y 2B- 23 y 2A -18 y “Resolución” con los ítems 2A-13, 2A-16, 2A-12 y 2B-24; lo cual propició la construcción del significado del problema en forma abierta y participativa, donde el estudiante propone acciones de búsqueda y elección de información, que condujeron al aporte de ideas, para evaluar y confirmar la solución adecuada que es evidente en el siguiente aparte de la transcripción durante la implementación de la Unidad didáctica de la Sesión 1, segunda parte:

“05:43 Profesor: borra el tablero y dibuja rayas verticales con el marcador dividiéndolo en seis partes y luego le dice a los estudiantes que salgan al tablero, un representante de cada grupo que quiera mostrar como respondió la primera colocar el nombre que escogieron para el barco y posteriormente que respondan gráficamente la primera pregunta es decir cómo se representa gráficamente el cofre completo lleno de monedas de oro. Estudiante: entusiasmado se dirige al tablero para mostrar su trabajo, posteriormente un compañero se le acerca para colaborarle. Profesor: observa atento lo que realizan los estudiantes”. (Muriel, 2016, L- 52)

4.1.3. Interactividad.

La “Interactividad” a partir del planteamiento de la pregunta ¿qué características tiene la interacción profesor con el alumno, y de qué manera apoya el aprendizaje?, encuentra respuesta en la observación de la Práctica docente, en sus dos subcategorías “proceso activo y sistemático de negociación y construcción con los estudiantes” y “andamiaje a partir de los requerimientos de los estudiantes” (ver Tabla 6), que muestra la ocurrencia del actuar docente en el aula, durante la implementación de la Unidad didáctica.

Tabla 6:

Categoría Interactividad

Subcategoría	Código	Docente 1		Docente 2	
		Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
3A Proceso activo y sistemático de negociación y construcción con los estudiantes					
El docente favorece el trabajo colaborativo a través de las actividades que propone en el aula	3A-25	109		29	
El docente utiliza estrategias que posibilitan el aprendizaje autónomo	3A-26	114	61%	16	80%
El docente posibilita la construcción compartida de significados y sentidos en los estudiantes	3A-27	115		38	
TOTAL		338		83	
3B Andamiaje a partir de los requerimientos de los estudiantes					
El docente integra los saberes previos con el nuevo aprendizaje	3B-28	73		10	
El docente hace preguntas que tienen relación con las inquietudes de los estudiantes que surgen del proceso de aprendizaje	3B-29	80	39%	5	20%
El docente estimula a través de actitudes positivas a los estudiantes	3B-30	64		6	
TOTAL		217		21	

Fuente: elaboración macroproyecto de matemáticas, Maestría en Educación. Universidad Tecnológica de Pereira, 2016.

La apropiación de la metodología de la Indagación en la práctica de los docentes, fue menor en la categoría Interactividad, obteniendo un 20 y 17% respectivamente, del total de los

datos recopilados a través del instrumento de recolección de información, durante la implementación de la Unidad didáctica (ver Tabla 3). No obstante, la subcategoría “proceso activo y sistemático de negociación y construcción con los estudiantes” mostró mayor representatividad en sus intervenciones con 61% y 80%, respectivamente, lo cual reveló acciones por parte del docente donde favoreció el trabajo colaborativo a través de estrategias y actividades que posibilitó el aprendizaje autónomo y la construcción compartida de significados, con los ítems 3A-25, 3A-26 y 3A-27 relacionadas con las fases “Hecho Desencadenante”, “Exploración” e “Integración”, que pretendió a partir de un problema, involucrar al estudiante en la comprensión y búsqueda de explicaciones, permitiendo elaborar una comprensión apropiada del mismo.

Por su parte, la subcategoría “andamiaje a partir de los requerimientos de los estudiantes” refleja la acción docente, por medio de actitudes positivas y preguntas, relaciona e integra los saberes previos y las inquietudes del estudiante con el nuevo aprendizaje, evidenciable en la práctica de los docentes con el 39 y 20% respectivamente, donde los ítems 3B-28, 3B-29 y 3B-30, se relacionaron directamente con la fase “Integración” en la construcción conjunta de significados, notorio en el siguiente fragmento de la transcripción:

“01:17:00 Profesor: ¿Quién me quiere decir de qué trataba el tema de esta unidad?

Estudiantes: de piratas. Estudiantes: fraccionarios. Profesor: ¿Qué tema en específico?

Estudiante: Impropios. Profesor: ¿por qué se llaman impropios? Estudiante: el

numerador es mayor que el denominador. Estudiante: todos tenían diferentes cantidades

Profesor: Bueno que otra característica tienen a parte del denominador. Estudiante: que hay más de una unidad. Profesor: Cómo me dices. Estudiante: que hay más de una unidad. Profesor: ¡Que hay más de una unidad!”. (Jaramillo, 2016, L- 77)

4.2. Discusión y análisis

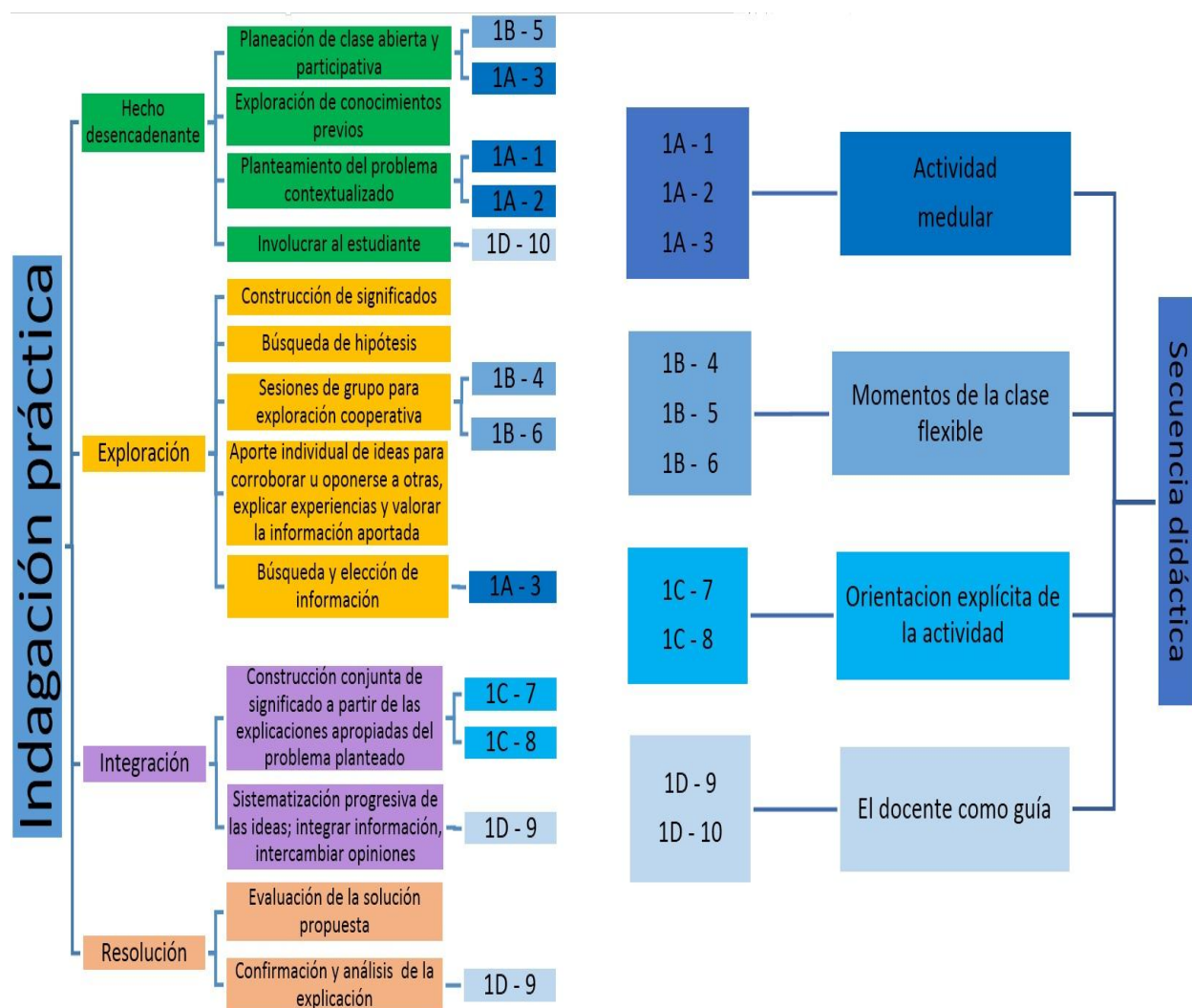
Se presenta en este apartado el análisis después de haber sistematizado los datos mediante el instrumento de recolección de información, una vez que se hizo la relación entre las categorías, subcategorías e ítems de la Práctica docente con los de la Indagación Práctica.

Se contrastaron los hallazgos con los referentes teóricos y la visión retrospectiva, una vez que se implementó la Unidad didáctica; de esta manera se pudo establecer la contribución de la metodología de la Indagación a las acciones de los docentes según las tres categorías que caracterizan la Práctica docente: Secuencia didáctica, Competencia científica e Interactividad, como se propuso desde los objetivos iniciales de la investigación.

En el primer objetivo específico se propuso interpretar la contribución de la Indagación a la Práctica docente, al implementar una Unidad didáctica para la enseñanza del concepto de fracción, en la categoría “Secuencia didáctica” ejercicio que se hizo a partir de la pregunta ¿qué actividades se realizan en el aula de clase y cómo se estructuran? desde las cuatro subcategorías, de la Indagación Práctica: Hecho Desencadenante, Exploración, Integración y Resolución, de lo cual se hallaron las siguientes relaciones (ver Imagen 2).

Imagen 2:

Relación Indagación Práctica – Secuencia didáctica



Fuente: elaboración propia.

Las acciones del docente en marco de los ítems que caracterizaron la “Secuencia didáctica” tanto en la planeación a través de preguntas en contextos reales, como en el aula al momento de implementar la Unidad didáctica y a lo largo de las transcripciones, se pudo observar el uso de la pregunta como regulador en ambos docentes, las que permitieron evidenciar que los docentes observados hicieron uso de las instrucciones de manera clara y progresiva como elemento clave

en un espacio comunicativo como lo es el aula de clase; evidenciando así un acompañamiento paso a paso del aprendizaje.

Encontrar que el 36 y 45% (Docente 1 y Docente 2) de las intervenciones de los docentes estuvieron enmarcadas en la Indagación a través de la formulación de preguntas contextualizadas e intencionadas, permite concluir que este tipo de estrategias contribuyen al aprendizaje del concepto de fracción, como se evidencia en el siguiente fragmento de la transcripción después de haber implementado la Unidad didáctica:

Tabla 7:

Formulación de preguntas contextualizadas e intencionadas

Docente 1	Docente 2
25:07-25:34 El profesor pregunta cuánto me da tres por doce y el confirma que da treinta y seis y nueve por cuatro y también confirma que es treinta y seis. En el tablero se escribe treinta y seis igual a treinta y seis. Como los números son iguales hablamos de fracciones equivalentes (Muriel, 2016, L-220).	0234 quien me recuerda shiii, quien me recuerda que pasa entre la impropia y la mixta...que hay que diferenciar? los niños contestan que una fracción mixta se puede convertir en propia...(Jaramillo, 2016, L-84).
24:21-24:44 El profesor pregunta de los ejemplos que están mostrando en el video cual es la respuesta de la primera fracción mostrándola con los dedos sobre la pantalla digital (Muriel, 2016, L-236).	11:47 Están las 12 completitas si ? La profesora se acerca a los grupos de trabajo para realizarles preguntas, les pregunta qué pasa con estas fichas? (Jaramillo, 2016, L-91).

Fuente: transcripción al implementar la Unidad didáctica. Muriel (2016) y Jaramillo, (2016).

En cuanto al uso de la pregunta como recurso que contribuye a la construcción conjunta de significados y sentidos en la Secuencia didáctica, se pudo encontrar cómo desde estrategias indagatorias en la enseñanza del concepto de fracción, los docentes acudieron al manejo reiterado de la pregunta para conducir la socialización de resultados y la Institucionalización de saberes. Validando con esto lo propuesto por Cofre et al. (2010) al mostrar que las debilidades de la enseñanza dependen del docente, convirtiéndose así en un desafío y propósito central de esta

investigación, en la que se observó progreso ya que las sesiones de clase estuvieron planeadas, dando un hilo conductor al proceso de enseñanza.

Estos planteamientos no corresponden con lo hallado en la visión retrospectiva de la práctica de los docentes investigadores, pues ambos centraban su clase en el contenido desde la explicación en el tablero, donde según el análisis de su actuar, no planeaban las clases, sino que se limitaban a las definiciones de conceptos de libros y la ejercitación; explicándolo Ruíz (2008), como una de las problemáticas actuales de la enseñanza de la matemática, que al ser una de las ciencias más complejas parece que su único medio de enseñanza fueran los contenidos y su aprendizaje la ejercitación.

Un elemento importante en este ejercicio de reflexión fue identificar como los docentes tanto en la planeación como en la ejecución de la Unidad didáctica, buscan prácticas de aula que motivan en los estudiantes su participación activa en la comprensión de las actividades realizadas, encaminadas a estructurar un pensamiento matemático que develara la apropiación del concepto y representación de fracción.

Este aspecto contribuye en el fortalecimiento de “las competencias cognitivas, procedimentales y actitudinales requeridas para vivir en sociedad, cada vez más dependiente de la ciencia” (Amador et al., 2015, p.31), es así como desde la categoría “Actividad Medular” en su 16% para el Docente 1 y 20% para la Docente 2, se pudieron encontrar acciones enmarcadas en el uso de variados recursos para la construcción del conocimiento, entre ellos como lo propone la Indagación Práctica desde el Hecho Desencadenante, la formulación de situaciones desequilibrantes que permiten la participación abierta de los estudiantes, situaciones que fueron evidentes en el aula en los siguientes segmentos de transcripción a manera de ejemplo:

Tabla 8:

Formulación de preguntas contextualizadas e intencionadas

Docente 1	Docente 2
2:54 pide el favor a los estudiantes que se reúnan en grupos de seis estudiantes y dice que no necesita que copien en el cuaderno por ahora solo que formen los grupitos (Muriel, 2016, L-8).	10:00 Lo primero, contabilicen la plata a ver si es verdad que está o no está, la profesora está guiando los niños para qué trabajen adecuadamente (Jaramillo, 2016, L-13).
32:37 el profesor se acerca a otro grupo y les dice que habrán el cofre y miren cuantas monedas hay y les dice que todavía no se ha repartido nada y vuelve y les pregunta cuantas monedas hay dentro de la caja y les confirma que si son 32 y si no se reparte ninguna moneda cuantas hay confirmándoles que 32 ahora pregunta como se representa en forma de fracción las monedas que hay y las que quedan (Muriel, 2016, L-42).	01:26:55 ojo en la forma de representar una fracción, Y por último después de haber hecho esto, teníamos que representar en la recta numérica, la recta numérica ya estaba dada con los 32 espacios y era solamente graficar que le tocó al Capitán y que le tocó alAsí ojo que todos quedaron con un valor diferente de monedas Así que hay que verificar bien Las particiones que todos deberían quedar con un valor diferente Porque todos tienen un cargo diferente , ya? Entonces Ojo con la Gráfica por favor (Jaramillo, 2016, L-34).
08:22 el profesor permite que el primer grupo salga al tablero y dibuje su representación (Muriel, 2016, L-53).	

Fuente: transcripción al implementar la Unidad didáctica. Muriel (2016) y Jaramillo, (2016).

En la transcripción se pudo encontrar este tipo de situaciones 93 veces para el Docente 1 y 34 veces para la Docente 2, momentos en los cuales el docente acompaña al estudiante paso a paso de manera sucesiva y acumulativa en el proceso de aprender el concepto y la representación de una fracción. En este tipo de estrategias se puede apreciar de manera reiterativa cómo los docentes usan variadas actividades incluyendo el acompañamiento de preguntas intencionadas para la conceptualización del objeto de la clase.

Aquí se hace necesario aclarar que las preguntas surgieron en algunos casos por parte de los estudiantes y en otros, por parte de los docentes; varias de las cuales no estaban contempladas en la planeación de la Unidad didáctica. Las preguntas dentro de la metodología de la Indagación Práctica, permiten que el estudiante aumente su grado de interés por aprender, ya que

al verse involucrado en explorar variadas fuentes de información, reconoce de manera progresiva alternativas para proponer solución al problema planteado. Esta competencia tiene que ver con lo que se ha denominado “Exploración” (Bustos, 2011. Citado en Amador et al., 2015), etapa que se caracteriza por dirigir la actividad de aprendizaje hacia la comprensión del problema y la búsqueda de explicaciones potenciales o hipótesis del Hecho Desencadenante y que corresponden con la situación de acción propuesta por Brousseau.

Como forma de implementación de la Exploración (Indagación Práctica) durante la implementación de la Unidad didáctica, los docentes usaron variados recursos como mediadores entre el conocimiento, el aprendizaje y la guía didáctica, permitiendo regular su avance y desarrollo cognitivo, donde el docente retoma su rol de mediador en el proceso de enseñanza (Amador et al., 2015). Por ende, no solo ambos docentes, planearon su clase a través de la Unidad didáctica, sino que tuvieron en cuenta la construcción del material necesario para la adquisición del saber.

Por otro lado, durante la visión retrospectiva ambos docentes utilizaron recursos dentro del aula de clase, pero no se apreció un uso del mismo intencionado hacia el aprendizaje; ya que tuvieron como principal herramienta el tablero, el cual mediaba el contenido que debía ser llevado a los cuadernos de los estudiantes por medio de la transcripción, y posteriormente la Resolución de ejercicios; mostrando poco interés en el estudiante y su proceso de aprendizaje. Cuando el material didáctico no se utiliza de manera adecuada; es decir, con un objetivo de enseñanza, pierde su funcionalidad de mediador cognitivo (Andrade et al., 2003).

En estos procesos atendiendo a lo propuesto por Brousseau, en sus tres fases en las cuales el estudiante junto con sus compañeros buscan la solución del problema, se pudo encontrar cómo

los docentes de una manera frecuente estuvieron aprovechando todas las situaciones adidácticas que se presentaban, para utilizar este nivel de comprensión en provecho de la conceptualización según los requerimientos matemáticos de las actividades propuestas en clase, algunos ejemplos que ilustran este tipo de apreciaciones, son los siguientes:

Tabla 9:

Situaciones adidácticas presentadas durante el proceso de enseñanza

Docente 1	Docente 2
14:32 el representante del grupo cuatro sale al tablero a mostrar lo que su grupo desarrollo en la guía.	0 500 bueno quién me recuerda por favor porque se caracterizaba la fracción propia? un estudiante contesta porque el numerador es menor que el denominador.
21:23 el profesor pregunta a un grupo como representaría en fraccionarios el cofre completo (Muriel, 2016, L- 31).	Por consiguiente cuando yo saqué los cofres cuántos cofres tuvieron ustedes? ellos contestan 1, la profesora dice uno, osea que estabamos trabajamos con la unidad, Quiere decir que mientras Yo trabajé con una sola unidad todas las fracciones que yo obtenga de allí van a ser siempre propias o maximo cuando tome toda la unidad que es cuando la complete todo, es decir la unidad, que es lo máximo (Jaramillo, 2016, L- 41).
13:41 el profesor dice a los alumnos que se está sustentando lo que cada grupo hizo en sus guías (Muriel, 2016, L- 57).	

Fuente: transcripción al implementar la Unidad didáctica. Muriel (2016) y Jaramillo, (2016).

La subcategoría “involucrar al estudiante” de la Indagación Práctica, en su fase “Hecho Desencadenante”, implica la realización de preguntas que llevan a la socialización de resultados, lo cual se evidenció durante la implementación de la Unidad didáctica, validando lo expuesto por Uzcátegui y Betancourt (2013), al afirmar que una de las características principales de la indagación son las preguntas. Lo anterior, no se notó en la visión retrospectiva del Docente 1, pero si en la Docente 2. En ningún caso, ellos hacían el cierre de la clase, sino que al llegar los estudiantes al resultado, recogían las fichas o la actividad como medio de evaluación.

Pensar la Secuencia didáctica desde una actividad medular es entamar un sueño en el cual el estudiante a partir de algo significativo para él, pueda de manera progresiva hacer matemática, de allí que esta actividad “se refiere al desarrollo de la temática a trabajar a través de una

situación problema que va relacionada con contextos de la vida cotidiana y con los contenidos, los cuales se van construyendo a partir de variados recursos y herramientas didácticas (Sanmartí, 2002, citado por González-Weil, 2012, p.89). Por ello se hace necesario que el docente para motivar el proceso de aprendizaje, implemente Hechos Desencadenantes de nuevos aprendizajes, y qué mejor manera que desarrollar la temática a través de situaciones problemas basados en contextos reales. Solo en la medida en que el docente plantea el problema de manera contextualizada y relaciona los contenidos con situaciones de la vida cotidiana, estos estarán cargados de significado y de sentido para el estudiante.

La Indagación Práctica desde la subcategoría “planteamiento del problema contextualizado”: relaciona situaciones problema, basados en diferentes contextos, con el contenido. Este hecho fue evidente en la práctica de los docentes investigadores durante la implementación de la Unidad didáctica, y muestra como lo afirma Kilpatrick et al. (2010) que el uso del contexto es la excusa para el desarrollo de habilidades matemáticas con base a los contenidos, lo que se pudo observar en la situación problema de la Unidad didáctica (ver Anexo 4). No fue observado en la visión retrospectiva de ambos docentes, puesto que su enseñanza estuvo basada en ejercicios puntuales, y de respuesta inmediata, aplicando una teoría o fórmula para obtener un resultado.

Otro elemento que caracteriza la “Actividad Medular” lo constituye la subcategoría “Momentos de la clase flexible”, como se pudo apreciar en la Tabla 4 en esta subcategoría los datos arrojaron el 32% para el Docente 1 y el 40% para la Docente 2, aspectos que fueron identificados en el Docente 1, un total de 91 veces, aquí se ubicaron segmentos de las transcripciones que daban cuenta de las acciones que permitieron flexibilizar lo que se tenía

escrito en la Unidad didáctica frente a las necesidades de aprendizaje de los estudiantes; entre tanto esto sucedió 45 veces en la Docente 2. Un elemento que emergió al relacionar las categorías de la Práctica docente con las de la Indagación Práctica, fueron las “sesiones de grupo para exploración cooperativa”, esto por cuanto la teoría de Brousseau fortalece el aprendizaje entre pares, ante lo cual al momento de diseñar la Unidad didáctica estos principios fueron evidentes, como también lo fueron en el actuar de ambos docentes en el aula, algunos ejemplos que ilustran esta afirmación lo constituyen los siguientes segmentas de la transcripción:

Tabla 10:

Trabajo colaborativo propuesto por el docente en el aula

Docente 1	Docente 2
2:54 pide el favor a los estudiantes que se reúnan en grupos de seis estudiantes y dice que no necesita que copien en el cuaderno por ahora solo que formen los grupitos (Muriel, 2016, L- 8).	10:11 los estudiantes de la primera mesa se asignan cargos, empiezan a observar el material y repartirse los baúles, uno de ellos dice a mí me tocó 2 y otro refuta la repartición (Jaramillo, 2016, L-47).
18:40 el profesor se acerca a cada uno de los grupos para mirar cómo están desarrollando la guía de trabajo y que están haciendo con el tesoro (Muriel, 2016, L-28).	35:45 Dios mío, haga, dice un niño, los niños siguen realizando la actividad y los demás niños trabajan en sus grupos (Jaramillo, 2016, L-55).
013:11 el profesor pide el favor a los demás estudiantes que comparen las respuestas del tablero (Muriel, 2016, L-8).	14:33 el profesor empieza a entregar el material conformado por siete cofres con monedas y siete platos de icopor a cada grupo conformado por seis estudiantes (Jaramillo, 2016, L-46).

Fuente: transcripción al implementar la Unidad didáctica. Muriel (2016) y Jaramillo, (2016).

En estos ejemplos se puede apreciar como los docentes acompañan a los estudiantes quienes están organizados por grupos de trabajo, de igual manera se puede apreciar como a través de preguntas reiteradas y desde la dosificación de las actividades, se va promoviendo la construcción de nuevos conocimientos, en los que la Indagación marca la pauta estratégica dentro del aula, en la que el trabajo colaborativo tiene su reconocimiento una vez que la sociedad actual le reclama al sistema educativo, formar a los estudiantes para el trabajo en equipo.

Aquí es importante resaltar como en la medida en que los docentes acompañaban los grupos, flexibilizaban sus acciones direccionadas a que a partir de las situaciones adidácticas presentadas durante el proceso, posibilitaran que los estudiantes conceptualizaran tanto lo que es una parte, todo y parte del todo, como concepto clave de lo que significa fracción, inicialmente propia y luego impropia.

Al observar estos datos en contraste con la caracterización inicial de los docentes, se pudo encontrar que la subcategoría “sesiones de grupo para exploración cooperativa” no se reveló en la visión retrospectiva de ambos docentes; puesto que la planeación de su práctica estuvo enfocada en el contenido, sin tener en cuenta los aprendizajes de los estudiantes, desconociendo las necesidades de los estudiantes y los diferentes ritmos de aprendizaje dentro del grupo, a lo que se agrega que los docentes continúan con la misma imponiendo lo que enseñan, ante lo cual se requiere una reflexión más crítica de lo que significa enseñar matemática (Andrade et al., 2008).

Lo correspondiente a la subcategoría “Orientación explícita de la actividad” según Tabla 4, se puede apreciar que en el Docente 1 el 34% de sus intervenciones estuvieron reflejadas en 134 veces como acciones que contribuían a que los estudiantes fueran más conscientes de su trabajo, a partir de la regulación tanto de las actividades como de los productos o tareas a entregar, como insumo para determinar los niveles de avance frente a la estrategia centrada en la Indagación Práctica. Para el caso de la Docente 2 el 24% fueron para “Orientación explícita de la actividad”, 46 de sus acciones estuvieron enmarcadas en la regulación de las actividades por parte de los estudiantes, algunos ejemplos son los siguientes:

Tabla 11:

Estrategias que posibilitan el aprendizaje autónomo.

Docente 1	Docente 2
<p>Sesión 3-11:11 el profesor entrega el marcador a otra representante de un grupo para que salga al tablero y muestre lo que hicieron en la guía (L138) (Muriel, 2016, L-138).</p> <p>27:40-48:32 Se procede a entregar a los grupos de trabajo pliegos de papel y tizas para que aquí ellos dibujen las representaciones que hicieron de las guías y la expongan a sus compañeros (Muriel, 2016, L-208).</p>	<p>104 40 la profesora llama una integrante del siguiente grupo los niños aplauden, no ellos se levanta temeroso y pide que otro lo acompañe, la profesora le dice que pueden salir los dos, se levanta el otro integrante del grupo y se dirige al tablero la profesora dice listos vamos a poder vamos a prestar atención a lo que hizo este otro grupo, Decidió salir otro compañerito y la profesora dice acompañelo (Jaramillo, 2016, L-67).</p>

Fuente: transcripción al implementar la Unidad didáctica. Muriel (2016) y Jaramillo, (2016).

En este tipo de situaciones se pudo identificar como los docentes facilitaron y regularon el aprendizaje, hecho que desde la categoría Integración de la Indagación Práctica permite reconocer su importancia para la “construcción conjunta de significados a partir de la explicación apropiada del problema planteado”. Aquí se resalta nuevamente cómo el usar la estrategia en la cual el estudiante tiene que tomar decisiones frente a la solución del problema, ratifica lo expuesto por Brousseau cuando recomienda involucrar al estudiante en su acto de aprender, ya que es un proceso de consciencia y solo en la medida que el estudiante regula sus acciones dentro y fuera del aula, es que se puede afirmar que hubo aprendizaje una vez que se toma la responsabilidad de aceptar las consecuencias de lo que se hace y de lo que no se hace.

Aquí es importante resaltar la importancia que se tiene de que el docente proponga actividades para que contribuyan a la interiorización de lo que se ha trabajado en clase, por consecuencia propia, es una gran oportunidad para que el estudiante se familiarice con el lenguaje propio de las matemáticas, razón por la cual durante la clase y atendiendo a lo propuesto por Brousseau, tendrá que haber un momento de institucionalización en el cual se use un lenguaje matemático para que sea usado posteriormente por el estudiante.

Es así como cabe resaltar que en los momentos adidacticos el rigor disciplinar no es el eje central del aprendizaje, aquí lo que se busca es que el estudiante articule lo que ya sabe a lo nuevo, o retarlo a un hecho que desencadene interés por aprender, de tal manera que durante las situaciones de acción, formulación y validación (Brousseau), se le permita usar un lenguaje que sea generado por los estudiantes, esto en marco de promover en ellos el interés por la clase, la atención y la participación.

Trabajar en marco de las situaciones adidácticas demandó de que los docentes se mantuvieran activos ante el proceso que realizaban los estudiantes y atentos a sus dudas, brindando un acompañamiento permanente y constante, lo que posibilitó el aporte individual de ideas para corroborar u oponerse a otras, explicar experiencias y valorar la información aportada; convirtiéndose en docentes como guías (Amador et al., 2015). En este aspecto la visión retrospectiva de ambos docentes mostró poca movilidad dentro del aula, lo que impidió estar atento a sus necesidades, ocasionando distracción y poca apropiación de los conocimientos que éste pretendía transmitir para cumplir con los objetivos y contenidos del área (Muriel, 2015; Jaramillo, 2015).

Algo que resalta la teoría de Brousseau es que las instrucciones sean claras para que los estudiantes en las situaciones adidácticas tengan libertad y tranquilidad de estar haciendo lo necesario para construir una alternativa de solución al problema propuesto, es así como se pudieron identificar 154 registros para el Docente 1 y 23 para la Docente 2, asociados a dar instrucciones claras a sus estudiantes sobre el proceso que deben llevar a cabo, ejemplos que se pueden citar son los siguientes:

Tabla 12:

Instrucciones a los estudiantes sobre el proceso que deben llevar a cabo

Docente 1	Docente 2
<p>00:33-01:44 alguno de los grupos que llegaron a las respuestas correctas mostraron que al colocar los cuadrados pequeños encima de los grandes nos daban igual. El profesor muestra en el tablero digital el dibujo correspondiente y pregunta a los jóvenes cuál de los dos personajes tenía más dinero. El capitán o el teniente. El profesor ratifica lo que dicen los estudiantes que ambos tenían la misma cantidad de dinero, lo que sucedía es que el capitán tenía trozos más grandes y el teniente tenía trozos pequeños pero en mayor cantidad. Entonces hablamos de fracciones equivalentes. (Muriel, 2016, L-223).</p> <p>06:18-10:56 Los estudiantes que ya ingresaron a la wiki pueden ingresar colocando la contraseña que tienen en el cuaderno. Los que no han podido ingresar van a crear una pestaña arriba donde van a colocar fraccionesmaestria.wil.com/blog. En profesor pasa por cada uno de los grupos mirando si ya lograron ingresar al blog (Muriel, 2016, L-229).</p>	<p>01:23:32 Osea que en últimas tenía la unidad, Listo 32/32 Ya sabemos que 32 dividido 32 nos debe dar uno, un cofre o tengo mejor dicho una unidad, listo. en la pregunta 2 dice, vamos a repartir, y acá dice a Capitán le tocó 9/ 32 a vos, En esta tocó 8 /32 avos, en esta 6/32 a vos, Y en esta tocó ocho decimos, decimos, El capitán debía tener más cantidad de monedas. que todos yo sé que él es el que manda, Listo Yo me hago la siguiente pregunta... Todos coincidimos que es 32 Por qué Aquí me apareció de decimos; octavos, sextos, cuartos... (Jaramillo, 2016, L-31).</p> <p>14:34 la profesora se acercó de nuevo a los grupos con el fin de hacer preguntas que orientan su aprendizaje, Hay que observar los lingotes de ambos cofres para que al graficar les den bien como es, observen tamaños,. por ejemplo estos que tamaños son comparados con estos, Póngalos en la mesa (Jaramillo, 2016, L-93).</p>

Fuente: transcripción al implementar la Unidad didáctica. Muriel (2016) y Jaramillo, (2016).

Este tipo de situaciones que acontecieron en el aula, contribuyeron desde la Integración (Indagación Práctica) a fortalecer la construcción conjunta de significados a partir de las explicaciones o indicaciones que los docentes dieron. En este ejercicio el docente tiene la responsabilidad de proponer actividades que contribuyan a la interiorización, de allí que las instrucciones deben ser claras, precisas y centradas en los objetivos de aprendizaje.

Otra subcategoría que demarca la “Secuencia didáctica” la constituyó “El docente como guía” caracterizada en el Docente 1 con el 18% y en la Docente 2 por el 16%. Se resalta el docente como responsable de la institucionalización del saber del contenido desarrollado en la clase, que corresponde con la Indagación Práctica en la fase de Integración e Institucionalización, en la cual se hace un proceso de sistematización progresiva de ideas, integrando la información recolectada por los estudiantes a partir de un intercambio de

opiniones, pero enmarcadas en actos explicativos de lo hallado como alternativa de solución al Hecho Desencadenante.

Lo anterior fue visible durante la implementación de la Unidad didáctica, cuando los docentes se enfocaban en la orientación al impartir instrucciones sobre el uso del material, normas y algunas indicaciones procedimentales, permitiendo la construcción del conocimiento por parte del estudiante (Uzcátegui y Betancourt, 2013).

A diferencia de la visión retrospectiva, donde la clase se centró en el contenido, las instrucciones limitadas a lo procedimental y escritas en el tablero, principal herramienta de su enseñanza, lo que contribuyó a que no tuviera el control del aprendizaje de los estudiantes, también otra de las relaciones que permiten observar la apropiación de la Indagación Práctica en el actuar del docente se muestra en la Imagen 1, donde el ítem “el docente institucionaliza el saber del conocimiento desarrollado en la clase”, se visualiza en las fases: “Integración y “Resolución”, aunque en contextos diferentes. En la primera fase se centró en la construcción conjunta de significado a partir de la elaboración de una explicación apropiada al problema planteado, mientras que la segunda se focalizó en la institucionalización del saber.

Retomando las situaciones didácticas, esta teoría propone que a lo largo de la construcción de los nuevos saberes, el estudiante tenga un 75% de participación en este proceso constructivo, de allí que a este parte de la clase se le llamó situación adidactica (Brousseau); es en el 25% del tiempo restante de la clase en el que el docente procede con el ejercicio de Institucionalización. Esta teoría reconoce como estrategias favorables para generar nuevos aprendizajes, el hecho de que el docente partiendo de lo que hacen los estudiantes en las tres primeras situaciones (acción, formulación y validación) llegue a la formalización del saber matemático, algunos ejemplos que ilustran esta afirmación, se pueden ver en la siguiente tabla.

Tabla 13:

El docente institucionaliza el saber del contenido desarrollado en la clase

Docente 1	Docente 2
<p>40:33-42:32 El profesor empieza a retomar las respuestas que hicieron los estudiantes en el tablero con el fin de aclararles a los demás compañeros si están buenas o malas. Y les dice que por ejemplo un dibujo estaba dividido en 24 partes y solo hizo 20 por tal motivo estaba malo ya que debería dar $8/24$ (Muriel, 2016, L-283). (L283)</p> <p>43:50- 44:36 Ahora habíamos visto que hay fraccionarios mixtos que es cuando hay una parte entera y un fraccionario y muestra en el tablero cuando se tiene una parte entera más $3/6$ de otra (Muriel, 2016, L-287). (L287)</p>	<p>01:33:43 Vamos a ponerle cuidado por favor a ver, a ver, a ver a ver, 10 minutos de silencio por favor que ya vamos a terminar, le prestamos atención un momentico las niñas , que nos están haciendo la pregunta 2, Bueno que graficaron así, a claro porque la brújula costó tres lingote. y en la otra; cuando ustedes observan las fichas. que pasaba con las fichas ? en ese caso de las brújulas, un cuadro equivale a cuantas de la otra? a tres del otro (Jaramillo, 2016, L-112). (L112)</p> <p>01:40 para yo llegar de $3/4$ a $9/12$ que tuve que hacer. hay eso era... multiplique multiplique por tres muy bien. quiere decir que multiplique por tres tanto el numerador como el denominador por eso veíamos la misma cantidad (Jaramillo, 2016, L-116). (L116)</p>

Fuente: transcripción al implementar la Unidad didáctica. Muriel (2016) y Jaramillo, (2016).

Hablar de Institucionalización es reconocer el papel que tiene el docente en la articulación tanto de lo que hace y dice, con lo que hace y dice el estudiante; de allí que para la Unidad didáctica de la enseñanza del concepto de fracción, se pudieron identificar acciones de los docentes en los cuales promovieron a través de preguntas la socialización de resultados tanto en las actividades individuales como grupales, de igual manera se pudo identificar que las respuestas que ellos daban eran coherentes con las inquietudes de los estudiantes, aspecto evidenciado en los 89 registros del Docente 1 para el ítem “El docente promueve preguntas que conducen a la socialización de resultados”, entre tanto en el Docente 2 se encontraron 25 registros.

Tabla 14:

Preguntas para la socialización de resultados

Docente 1	Docente 2
06:28 el profesor empieza a dibujar el cofre del tesoro en el tablero y pregunta a los estudiantes ¿cómo se representa en forma fraccionaria? Y el confirma lo que responden los estudiantes 32/32 (Muriel, 2016, L-91). (L91)	01:02:53 todos los niños le aplauden, en la recta numérica qué número se encuentra para graficar en la recta, Sí y como graficaron en la recta?, A ver...la estudiante explica al grupo lo que hicieron y la profesora dice bueno entonces cuántas unidades tuvieron que graficar ahí? Vuelve y pregunta cuántas unidades? la estudiante contesta 22 luego 13 la profesora dice tienes 13 monedas, pero cuántos cofres son para ti Qué personaje te tocó? La niña responde el capitán (Jaramillo, 2016, L-65). (L65)
25:54-26:43 El profesor pregunta a un estudiante la respuesta del otro ejercicio y le permite salir al tablero a que coloque la respuesta. El profesor pregunta al resto de estudiantes si esta buena o mala la respuesta, preguntando por que esta mala. El ratifica que está bien porque de cinco partes se colorearon tres (Muriel, 2016, L-239). (L239)	03:08 aaaa que una fracción mixta se puede convertir en impropia y una propia en mixta, que quiere decir eso?, que existen un procedimiento para hacer eso, quien me recuerda cuales son? el de mixta e impropia, voy a hacer esto... Los niños contestan y le dicen a la profe algunas multiplicaciones... 1 por 5 mas 2 cuanto da este? ... siete quintos... listo siete quintos lo vamos a volver impropio, como se hace? Siete dividido en 5, listo muy bien cuantas veces esta, una por cinco, cinco a siete dos, como represento esto, un entero mire una unidad completa y la fracción 2 de 5, quedó como un mixto y quedo como un impropio. bueno... eso quería que recordaran (Jaramillo, 2016, L-85). (L85)

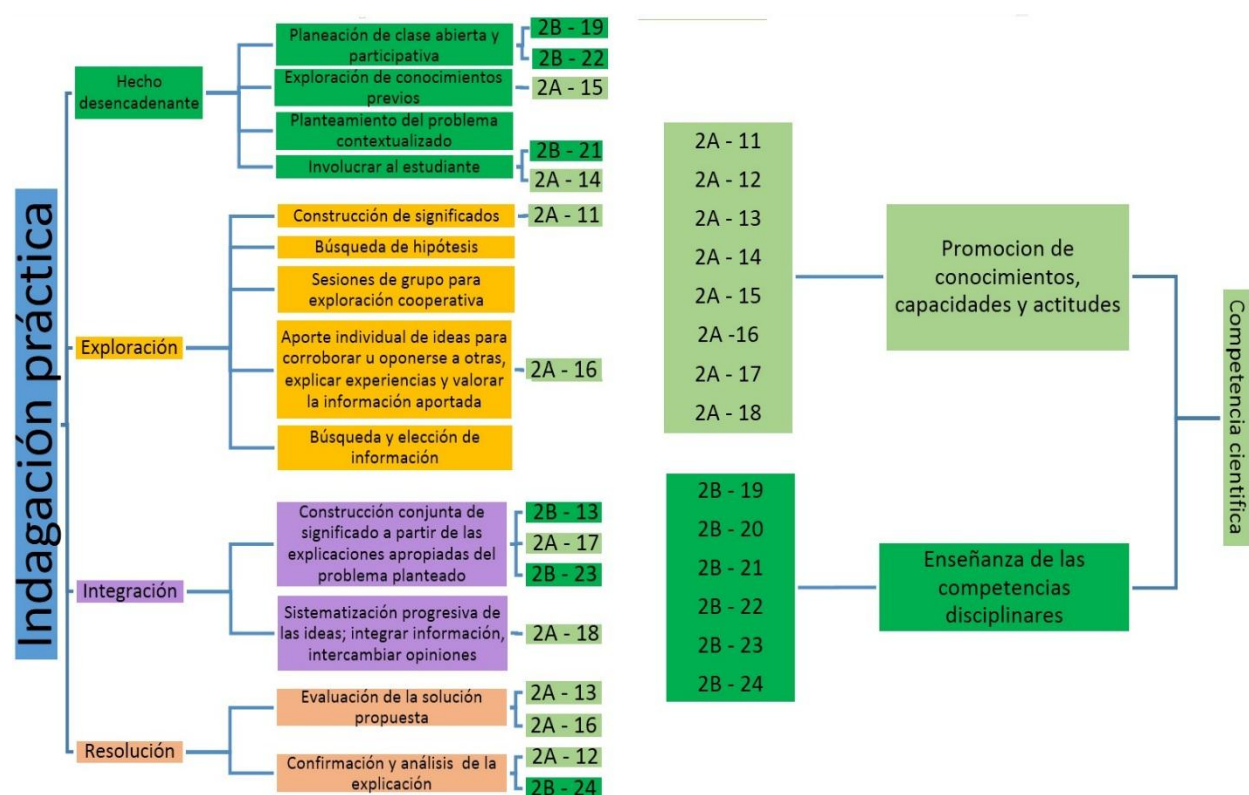
Fuente: transcripción al implementar la Unidad didáctica. Muriel (2016) y Jaramillo, (2016).

En estos ejemplos se puede apreciar que los docentes diseñaron actividades que permitieron a los estudiantes la búsqueda de información para dar respuesta a las preguntas que direccionaban la solución a la situación planteada. En este aspecto se hace necesario resaltar como los docentes a lo largo de la clase manejaron un principio básico de la Indagación: preguntar y contrapreguntar, este recurso didáctico permitió en los estudiantes fortalecer su capacidad argumentativa acerca del proceso llevado a cabo para resolver el problema, aspecto evidenciado en la forma como presentaban las respuestas los estudiantes, tanto verbal como por escrito.

En el segundo objetivo específico de la investigación, se propuso interpretar la contribución de la Indagación a la Práctica docente, al implementar una Unidad didáctica para la enseñanza del concepto de fracción, en la categoría Competencia científica; el cual se analizó desde las respuestas a la pregunta ¿qué ámbitos de Competencia científica implementa el docente en su clase? Para este ejercicio interpretativo se partió de la Imagen 2 a través las subcategorías: “Promoción de conocimientos, capacidades y actitudes” y la “Enseñanza de las competencias disciplinares”.

Imagen 3:

Relación Indagación Práctica – Competencia científica



Fuente: Elaboración propia

La Competencia científica permite identificar situaciones en las que el docente, a través de la planeación de una Unidad didáctica acorde al desarrollo cognitivo de los estudiantes, responde a sus inquietudes de forma coherente, utilizando un lenguaje disciplinar propio del objeto matemático.

Es así como a lo largo de la transcripción de ambos docentes se pudieron identificar varios registros en los cuales se usaron preguntas orientadoras para motivar el interés, la atención y la participación de los estudiantes; esto contribuyó a generar un plan de acción donde se articularon los saberes previos con la conceptualización, utilizando para ello diferentes tipos de comunicación como el habla, la escritura, el tablero, entre otros. A continuación se presentan algunos fragmentos como ejemplificación de estos hechos:

Tabla 15:

Estrategias para que los estudiantes expliquen los procesos realizados

Docente 1	Docente 2
6:50 El profesor al terminar de entregar las guías a todos los grupos (Muriel, 2016, L-11). (L11)	03:54 Ay Oigan Oigan hay viene la parte Interesante que dice que para repartir entre los integrantes de la tripulación, Quiénes serán los tripulantes? (Jaramillo, 2016, L-10). (L10)
7:07 El docente empieza a entregar material concreto a cada grupo que consiste en un cofre pirata y 6 platos de icipor (Muriel, 2016, L-12). (L12)	47:33 Un grupo le muestra la profesora en que a avanzado, cuenta juntos las monedas, no están contando espacios (dice la profe), Un niño le dice a otro que está contando los espacios y no las rayas ... (Jaramillo, 2016, L-59). (L59)
18:40 el profesor se acerca a cada uno de los grupos para mirar cómo están desarrollando la guía de trabajo y que están haciendo con el tesoro (Muriel, 2016, L-28). (L28)	14:34 la profesora se acercó de nuevo a los grupos con el fin de hacer preguntas que orientan su aprendizaje, Hay que observar los lingotes de ambos cofres para que al graficar les den bien como es, observen tamaños,. por ejemplo estos que tamaños son comparados con estos, Póngalos en la mesa (Jaramillo, 2016, L-93). (L93)
37:35 el profesor les aclara a los estudiantes que en la repartición no debe sobrar monedas (Muriel, 2016, L-44). (L44)	
08:11 el profesor grafica un cofre con ocho monedas y pregunta ¿cómo se representa este fraccionario? Los estudiantes responden 8/32 monedas para el teniente (Muriel, 2016, L-93). (L93)	

Fuente: transcripción al implementar la Unidad didáctica. Muriel (2016) y Jaramillo, (2016).

La categoría Competencia científica obtuvo mayor representatividad durante la implementación de la Unidad didáctica, por el alto número de registros de las intervenciones de ambos docentes, 36 y 45% respectivamente, los cuales evidenciaron por medio de sus ítems la apropiación de la metodología de la Indagación Práctica, en sus cuatro fases: “Hecho Desencadenante”, la Competencia científica se hizo visible, a través de sus ítems 2B-19 “El docente plantea estrategias para que los estudiantes conceptualicen a partir de los procesos realizados.”, 2B-22 “Las actividades realizadas por el docente son acordes con el desarrollo cognitivo de los estudiantes.”, 2A-15 “El docente aplica estrategias que permiten a los estudiantes la articulación de los saberes previos con el nuevo aprendizaje.”, 2B-21 “El docente diseña actividades que permiten a los estudiantes generar un plan de acción para resolver las situaciones planteadas.”y 2A-14 “El docente permite a los estudiantes la argumentación acerca del proceso llevado a cabo para resolver un problema.” (Imagen 2), dejando ver que el docente involucra al estudiante de manera abierta y participativa, en la solución del problema considerando la experiencia y los conocimientos previos.

Lo anterior no se identificó en las visiones retrospectivas, ya que los docentes no posibilitaban la participación de los estudiantes y planeaban el contenido desde la malla curricular donde se plantean los saberes que deben adquirir los estudiantes durante la jornada y el año escolar, sin considerar la construcción de conocimientos a partir de los saberes previos y reflexionar o indagar a cerca de los procedimientos llevados a cabo por los educandos; desconociendo que son muchas las tareas y deberes que están detrás del acto formativo y que van más allá de estar en un salón de clase (Gutiérrez y Rodríguez, 2011).

Situaciones que si fueron tenidas en cuenta durante la construcción e implementación de la Unidad didáctica para la enseñanza de concepto de fracción, la cual permitió establecer objetivos, preparar material y contenido, según el desarrollo cognitivo de los estudiantes y articular el nuevo conocimiento con sus saberes previos; reafirmado lo dicho por Brousseau (Citado por Gomez, 2001), quien considera que se debe asegurar el nuevo conocimiento articulándolo con los saberes previos.

Tabla 16:

Estrategias que permiten a los estudiantes la articulación de los saberes previos con el nuevo aprendizaje.

Docente 1	Docente 2
26:53 el profesor pregunta a uno de los grupos como se representaría todas las monedas que están en el cofre (Muriel, 2016, L-38). (L38)	01:24:53 quién me diceCuál de las respuestas es correcta, en esta están utilizando 32 avos quiere decir que el tesoro,Sí pero bueno por eso el denominador Cuál es en realidad para todas, paraTodas debe ser 32, claro Debe ser 32 porque Recuerden que tiene 32 monedas Quiere decir que ojo con los que tienen el error de pronto Llegaron a la conclusión que tenían 10 monedas Para repartir Tienen como denominador 10 ya? Porque en realidad lo que tenía era 32 Monedas (Jaramillo, 2016, L-32). (L32)
05:43 el profesor borra el tablero y dibuja rayas verticales con el marcador dividiéndolo en seis partes y luego le dice a los estudiantes que salga al tablero un representante de cada grupo que quiera mostrar como respondió la primera colocar el nombre que escogieron para el barco y posteriormente que respondan gráficamente la primera pregunta es decir cómo se representa gráficamente el cofre completo lleno de monedas de oro (Muriel, 2016, L-52). (L52)	06:52 Bueno quién me dice, empieza a repartir unos platos a las mesas, Bueno listos, ya, quien me colabora leyendo la primera parte, La situación problémica, Bueno dale (Jaramillo, 2016, L-44). (L44)

Fuente: transcripción al implementar la Unidad didáctica. Muriel (2016) y Jaramillo, (2016).

La apropiación de la fase “Integración” al implementar la Unidad didáctica, fue visible cuando los docentes a través de situaciones problema, permitieron a los estudiantes relacionar los saberes previos en la construcción del nuevo conocimiento, que según Kilpatrick et al. (2010) el contenido y el contexto deben estar entrelazados, porque es el conocimiento del mundo que prioriza el desarrollo de habilidades y competencias. Caso contrario al actuar docente en las visiones retrospectivas, donde iniciaban planteando el contenido y de allí partían, llegando

directamente al cierre sin hacer la explicación del saber desarrollado en clase, sin retomar los saberes previos que podían tener los estudiantes.

En la fase “Exploración” de la Indagación Práctica, se evidenció la Competencia científica a través de la subcategoría “Promoción del conocimiento, capacidades y actitudes” y se reflejó a través de los ítems 2A -11 “El docente responde a las inquietudes de los estudiantes con preguntas orientadoras y retadoras” y 2A -16 “El docente solicita a los estudiantes la explicación sobre los procesos realizados para llegar a las soluciones, o para obtener información de lo realizado por los estudiantes”; mostrando que las preguntas durante la implementación de la Unidad didáctica surgen en ambos sentidos, desde el estudiante y desde el docente.

A diferencia de lo ocurrido en la visión retrospectiva de los docentes investigadores, quienes no mostraron en el aula de clase momentos o situaciones que llevaran a los estudiantes a indagar sobre el conocimiento, debido a que su objetivo era llegar al resultado; y aunque hicieron preguntas para orientar el procedimiento de los estudiantes, no se reflejó el interés por conocer los procesos realizados para hallar la solución. Al respecto se resalta desde la Indagación la necesidad de que el estudiante sea consciente de sus capacidades y pueda construir aprendizajes significativos a partir de la reflexión (Rodríguez y Zuazua, 2014).

La Práctica docente en la Competencia científica mostró apropiación de la metodología de la Indagación particularmente de la Indagación Práctica en la fase “Integración”, desde las subcategorías “Promoción de conocimientos y actitudes” y “Enseñanza de las competencias disciplinares”; a través de los ítems 2A-17 “El lenguaje disciplinar utilizado por el docente es apropiado para el desarrollo del saber en los estudiantes.”, 2A-18 “El docente evidencia estrategias discursivas que indagan, argumentan, dialogan y modelizan el aprendizaje.”, 2B-20

“El docente maneja correctamente las situaciones adidácticas presentadas durante el proceso de enseñanza” y 2B-23 “El docente promueve en los estudiantes el interés por la clase, la atención y la participación, a través de la formulación de preguntas.”, respectivamente, como se muestra en la Imagen 2.

Se observó que el lenguaje disciplinar utilizado por los docentes fue apropiado para la enseñanza del concepto de fracción en las visiones retrospectivas, lo cual durante la implementación de la Unidad didáctica fue complementado con la utilización de material concreto, preguntas y disposición de los docentes permitiendo modelizar el aprendizaje, compartirlo y discutirlo, como lo expuesto por González-Weil et al. (2012). Lo que contribuyó desde un lenguaje matemático preciso a una exposición y explicación adecuada, que permitiera a los estudiantes las representaciones del concepto de fracción, como lo afirma (Rodríguez y Zuazua, 2014) “el uso de la terminología adecuada de manera implícita, formando así la reflexión en sus estudiantes” visible en el siguiente ejemplo:

Imagen 4:

Aparte de la Unidad didáctica

Entre los integrantes de la tripulación compararán su parte del tesoro y llenarán la siguiente tabla:

CARGO	REPRESENTACIÓN GRÁFICA	REPRESENTACIÓN GRÁFICA
CAPITÁN		
TENIENTE		
CONTRA MAESTRE		

RECTA NUMÉRICA	CAPITAN	+++++
	TENIENTE	+++++
	CONTRAMAESTRE	+++++
		+++++

Fuente: Elaboración Propia

Así mismo, la Práctica docente de los investigadores fue permeada por la Indagación, en la subcategoría “construcción conjunta de significados a partir de las explicaciones apropiadas del problema planteado” de la Indagación Práctica, lo que se reflejó en el ítem 2B – 20 “el docente maneja correctamente las situaciones adidácticas presentadas durante el proceso de enseñanza”. Se evidenció a través del trabajo colaborativo que permitió a los estudiantes generar un plan de acción, guiados por las instrucciones de los docentes, validando lo expuesto por García, Loredó y Carranza (2008), quienes ven el aula de clase como un lugar de situaciones inesperadas.

Lo que no fue visto en las visiones retrospectivas, debido a que ambos no se interesaban por el estudiante, no preguntaban, ni estaban atentos a las necesidades del aprendizaje, su única relación con ellos era durante la explicación en la que todos debían estar atentos, sin participación activa del estudiante la clase (Muriel, 2015; Jaramillo, 2015). El interés de mantenerlos sentados como estrategia de orden, no posibilita una buena interacción y participación.

El docente mostró apropiación de la Indagación en la Competencia científica en la fase “Resolución” de la Indagación Práctica, evidenciado en las subcategorías: “Evaluación de la solución propuesta” y “confirmación y análisis de las explicaciones”, a través de sus ítems 2A-13 “El docente plantea estrategias que permiten el desarrollo de los diferentes tipos de comunicación en los procesos y procedimientos realizados en la clase.”, 2A-16 “El docente solicita a los estudiantes la explicación sobre los procesos realizados para llegar a las soluciones, o para obtener información de lo realizado por los estudiantes.” y 2A-12 “La respuesta del docente es coherente con las inquietudes de los estudiantes.”, 2B-24 “El docente promueve

preguntas que conducen a los estudiantes en la socialización de resultados.”, respectivamente, como se observa en la Imagen 2.

La subcategoría “Evaluación de la solución propuesta”, no fue visible en la visión retrospectiva donde no era importante la explicación de los procesos, pero sí fue reiterada durante la implementación de la Unidad didáctica, al lograr que los estudiantes a través de preguntas y actividades argumentaran y validaran sus procesos en la solución de los problemas planteados, validando la apropiación del rol docente en la Indagación científica (González-Weil et al., 2009), como se evidenció en los siguientes fragmentos de la transcripción:

Tabla 17:

Evaluación de la solución propuesta

Docente 1	Docente 2
31:18-30:05 El profesor sigue solucionando los problemas de los grupos mostrándoles las cajas completas con las 18 monedas y promueve la discusión sobre las cajas que están incompletas (Muriel, 2016, L-169). (L169).	010 640 Bueno alguien que nos quiera compartir este, señalando los resultados de otra mesa Vean este la mesa 5 está, sale una niña a explicar. a ver, a ver, escuchemos... Salen dos niñas más a acompañarla. Una niña dice: El capitán tiene derecho a un cofre completo más cuatro doceavos del otro, osea 6 doceavos, otra niña dice el teniente tiene derecho a un cofre completo más 3 monedas del otro 15 doceavos, una tercera niña dice el contramaestre tiene derecho un cofre completo más dos monedas del otro, 13 doceavos, el siguiente tiene derecho un cofre y una monedas del otro, 13 doceavos y el oficial un cofre completo y una moneda del otro, 13 doceavos (Jaramillo, 2016, L-70). (L70)
36:14-40:38 El profesor empieza a recoger las guías solucionadas y aclarando algunas dudas particulares, además de recoger los materiales utilizados en la clase, además de ordenar el salón (Muriel, 2016, L-182). (L182)	

Fuente: transcripción al implementar la Unidad didáctica. Muriel (2016) y Jaramillo, (2016).

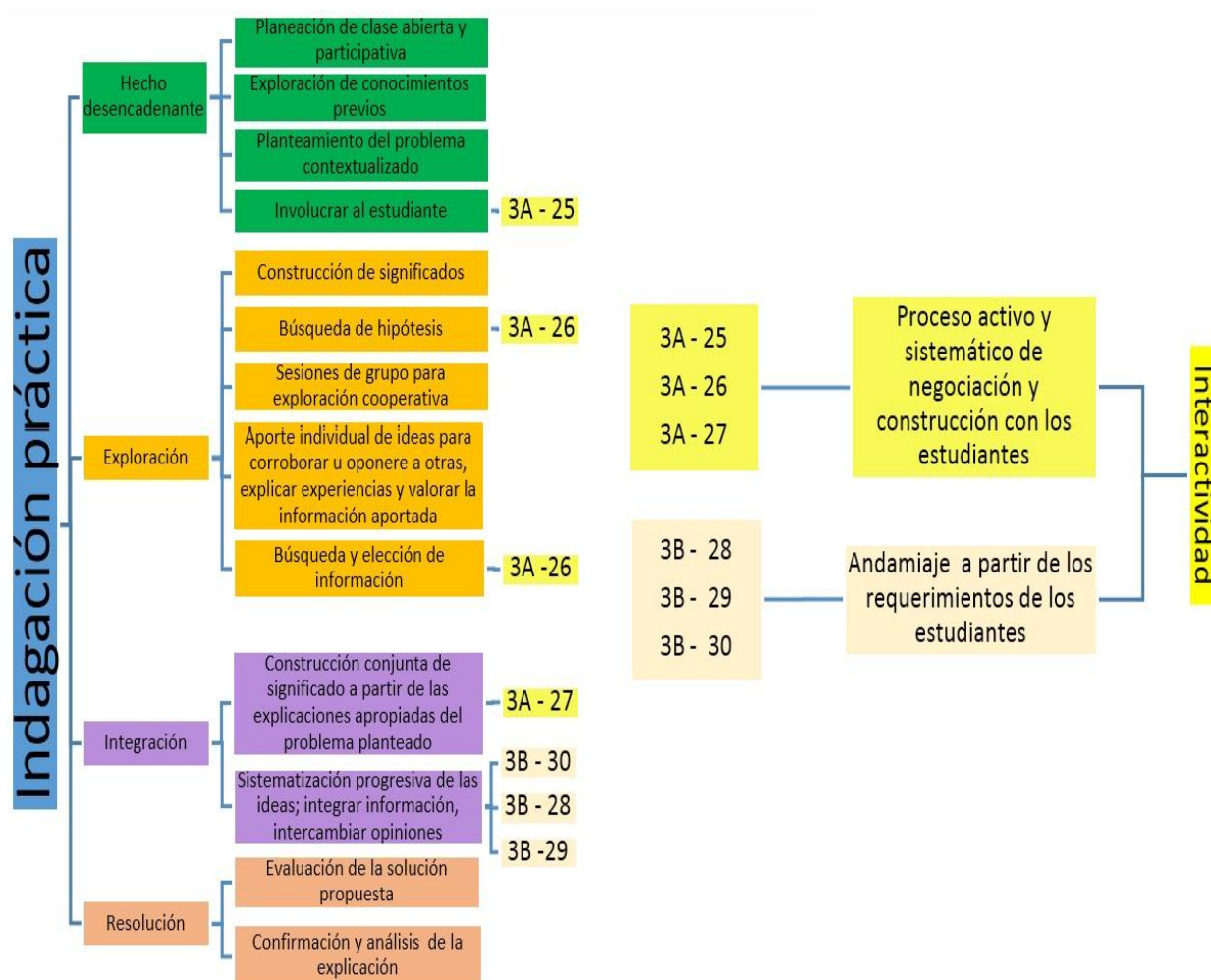
En la subcategoría “confirmación y análisis de las explicaciones” de la Indagación Práctica, la Competencia científica reflejó que el docente es coherente con las inquietudes de los estudiantes” explicado por Amador et al, (2015), ya que como mediador no sólo hace preguntas sino también propicia situaciones que lleven al estudiante a indagar, a sentirse en desequilibrio, siendo esto observado durante la implementación de las sesiones de la Unidad didáctica, donde

todo lo que los docentes les presentaban a sus estudiantes les inquietaba, especialmente el uso del material didáctico.

El tercer y último objetivo formulado, se propuso interpretar la contribución de la Indagación a la Práctica docente (Imagen 3), al implementar una Unidad didáctica para la enseñanza del concepto de fracción, en la categoría Interactividad, revelando que fue la de menor apropiación por parte de los docentes, con el 20% para el Docente 1 y del 17% para la Docente 2.

La Interactividad permite visualizar en el docente acciones donde a través de actitudes positivas, favorece el trabajo colaborativo y autónomo en la construcción compartida de significados, integrando los saberes previos y las inquietudes de los estudiantes en la solución de un problema planteado.

Imagen 5:

Relación Indagación Práctica – Interactividad

Fuente: Elaboración Propia

El docente mostró apropiación de la Indagación, en la Interactividad a través de las subcategorías: “proceso activo y sistemático de negociación y construcción con los estudiantes” y “Andamiaje a partir de los requerimientos de los estudiantes”, con la Indagación Práctica, en tres de sus fases: “Hecho Desencadenante”, “Exploración”, e “Integración” a través de los ítems 3A-25 “El docente favorece el trabajo colaborativo a través de las actividades que propone en el aula.”; 3A-26 “El docente utiliza estrategias que posibilitan el aprendizaje autónomo.” y 3A-27

“El docente posibilita la construcción compartida de significados y sentidos en los estudiantes.”, 3B-30 “El docente estimula a través de actitudes positivas a los estudiantes.”, 3B-28 “El docente integra los saberes previos con el nuevo aprendizaje.”, 3B-29 “El docente hace preguntas que tienen relación con las inquietudes de los estudiantes que surgen del proceso de aprendizaje.”, respectivamente.

En la fase “Hecho Desencadenante” la Interactividad mostró que el trabajo colaborativo a través de las actividades que propone en el aula fue reiterado por el Docente 1 y menos representativo en la Docente 2, durante sus visiones retrospectivas ya que aunque los estudiantes trabajaron en grupos no se propició la construcción de nuevo conocimiento al enfocar el interés sólo en obtener un resultado y en una estrategia para controlar al grupo. Se hizo evidente cuando el Docente 1 les permitía trabajar en grupo con la condición que no hicieran ruido y en Docente 2 cuando pidió que trabajaran juiciosos, contrario a lo sucedido durante la Unidad didáctica, donde todos podían manipular el material y se permitía que todos se involucraran con la actividad, como se reflejan en los siguientes ejemplos de las transcripciones:

Tabla 18:

Construcción conjunta de significados y sentidos

Docente 1	Docente 2
<p>03:02-04:53 El profesor hace comentarios acerca del taller entregado en la clase anterior para felicitar los que lo hicieron muy bien y los que tuvieron problema empeñarse más por el trabajo (Muriel, 2016, L-184). (L184)</p> <p>06:51-07:43 El profesor hace en el tablero una representación gráfica y una numérica donde dibuja una caja que equivale a 1 y 9 monedas por fuera de la caja que equivale a 9/12 para el capitán. (Muriel, 2016, L-186). (L186)</p> <p>21:01-24:18 el profesor Explica en el tablero la solución de la guía de trabajo. Preguntando cuál de las barras de oro era más valiosa la que son cuatro barras grandes o las que son 12 barras pequeñas y confirmando lo que dicen los estudiantes que son de igual valor. Además pregunta el profesor que como se simbolizaba numéricamente lo que le tocaba al capitán de las tres barras grandes de cuatro que había y copia en el tableo confirmando que son $\frac{3}{4}$ (Muriel, 2016, L-217). (L217)</p>	<p>011307 Listo vamos aca a aclarar algo, Bueno observen observen algo acá por favor para estas representaciones de estas cuatro primeras mesas, En estas cuatro mesas podemos observar se acerca un estudiante y la contesta ahora y él se sienta... continúa en estas cuatro mesas Observar que graficaron Cuántas unidades? ellos contestan 2 en esta cuántas dibujaron? ellos responden una, Ojo aquí que puede ocurrir que me pudo faltar de pronto cometimos el error de graficar sólo un cofre, el error está en que no graficaron los dos cofres, Un cofre que tenían completo más unas monedas del otro, Con respecto a la expresión numérica Todos llegaron a la misma conclusión excepto las mesas que dicen que el pirata le correspondió un cofre completo con 12 monedas, Pero para todo les correspondió un cofre completo con una moneda , aqui depronto cometieron un error Creamos en la recta numérica 1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-11-12 lo mismo 12, (Jaramillo, 2016, L-76). (L76)</p>

Fuente: transcripción al implementar la Unidad didáctica. Muriel (2016) y Jaramillo, (2016).

La práctica de los docentes fue permeada en la fase “Exploración” por la Indagación, en las subcategorías: “búsqueda de hipótesis” y “búsqueda y elección de información”, la cual mostró en el actuar docente, que a través de instrucciones y la formación de grupos de trabajo se logra llegar a acuerdos, repartir el trabajo o asignar deberes a cada uno de los integrantes, lo que posibilita el aprendizaje autónomo, validando la teoría expuesta por Rodríguez y Zuazua (2014), al afirmar que es el docente es quien orienta y lleva al estudiante a la construcción de un aprendizaje significativo, desde la reflexión y formación, estrategia fundamental en la metodología de la indagación.

La subcategoría “búsqueda y elección de la información” de la Indagación Práctica, muestra acciones donde los docentes utilizaron variados recursos para la construcción del

conocimiento, validando lo expuesto por Andrade et al. (2003) permitiendo al estudiante ubicarse en el contexto de la pregunta, donde a través de sus conocimientos proponga soluciones al problema planteado, como se evidenci en los siguientes ejemplos:

Tabla 19:

Búsqueda y elección de información

Docente 1	Docente 2
16:46-17:11 El profesor dice que en el video siguiente muchas de las cosas que dicen ya las vimos en la práctica cuando estábamos contando las monedas del cofre del tesoro, se acuerdan que todas esas monedas hacían parte de un solo cofre a pesar de que estuvieran como moneditas sueltas dentro de la caja, en el video pasa lo mismo lo que pasa es que hay se ve una barra completa que esta fraccionada (Muriel, 2016, L-233).	01 16446 se dije al tablero y escribe ojo 2 características numerador mayor que el denominador. Y la otra que se tiene más de una unidad. Bueno alguna apreciación con respecto a la unidad cómo les pareció dice: ese no era un tema nuevo la profesora dice en voz alta entonces no era un tema nuevo , otro contestó me gustó que estuviéramos en grupos, otro dice me gustaron los cofres, mucho dinero. (Jaramillo, 2016, L-78).

Fuente: transcripción al implementar la Unidad didáctica. Muriel (2016) y Jaramillo, (2016).

La mayor contribución de la indagación, a la Práctica docente, fue a través de la fase de “Integración”, en las subcategorías: “construcción conjunta de significados a partir de la explicación apropiada del problema” y “La sistematización progresiva de las ideas: integrar información, intercambiar opiniones” con los ítems: 3A-27 “El docente posibilita la construcción compartida de significados y sentidos en los estudiantes.” y 3B-28 “El docente integra los saberes previos con el nuevo aprendizaje.”, 3B-29 “El docente hace preguntas que tienen relación con las inquietudes de los estudiantes que surgen del proceso de aprendizaje.”, 3B-30 “El docente estimula a través de actitudes positivas a los estudiantes.”, respectivamente, lo que evidenció en el actuar de los docentes durante la implementación de la Unidad didáctica, la interpelación continua como estrategia para mantener motivados y activos a los estudiantes; considerando la evaluación como un proceso continuo hacia la búsqueda de conocimientos y la construcción de significados compartidos, asumiendo su rol de guía en el proceso de enseñanza (Amador et al, 2015).

Por otra parte, esta investigación encontró como limitaciones la baja calidad del audio, puesto que al ser una autograbación, los docentes recurrieron al uso del computador para este fin, captando parcialmente la información producto de la interacción docente y estudiante, en la implementación de la Unidad didáctica; ya que el docente se encontraba en movimiento constante dentro de aula interactuando con los grupos de trabajo. Además, con respecto a la cantidad de material requerido en algunas sesiones para la implementación de la Unidad didáctica, de hasta 50 cofres de tesoros para el grado (ver Anexo 4), se hizo necesario realizar las sesiones primero con los estudiantes del Docente 1, y una semana después, con la Docente 2, con el imprevisto de que los estudiantes se disponían a salir a vacaciones, razón por la cual se presentó una diferencia entre el número de sesiones implementadas por los docentes.

Capítulo V: Conclusiones y recomendaciones

5.1. Conclusiones

La contribución de la Indagación Práctica a la práctica del docente (ver Anexo 2), permite concluir que:

- La categoría “Secuencia didáctica” evidenció la apropiación de la Indagación Práctica durante la implementación de la Unidad didáctica, al revelar acciones en ambos docentes donde a través de la planeación de situaciones problema en contexto, mediante instrucciones claras, paso a paso y la utilización de variados recursos; contribuyó al mejoramiento en el diseño de las situaciones didácticas, permitiendo flexibilizar la estrategia y regular el aprendizaje, mediante la participación activa y comprometida del estudiante en el proceso de construcción del conocimiento; hecho que no hacía parte del actuar docente desde la visión retrospectiva centrada en una enseñanza tradicional basada en el contenido.
- La Indagación contribuyó a la Práctica docente en la enseñanza del concepto de fracción en la “Competencia científica” de ambos casos, al propiciar la utilización de un lenguaje disciplinar coherente con las inquietudes de los estudiantes, donde a través del uso de preguntas orientadoras se hizo explícito y se integraron los conocimientos, capacidades y actitudes de los estudiantes, en la construcción del nuevo conocimiento motivando el interés, la atención y la participación.

- La Indagación Práctica en la categoría “Interactividad”, aunque presentó menor apropiación por parte de los docentes, permitió visualizar acciones donde a través del trabajo colaborativo se propició la responsabilidad y autonomía de cada uno de los participantes en un clima de respeto por la opinión del otro; mediante un proceso activo y sistemático de negociación, lo que favoreció la construcción compartida de significados desde la reflexión y la argumentación.
- La planeación de las sesiones de la Unidad didáctica permeada por la Indagación como estrategia metodológica, contribuyó al cumplimiento del objetivo y la finalidad de enseñanza del concepto de fracción, al permitir la evaluación formativa.

5.2. Recomendaciones

- La categoría “Secuencia didáctica” a través de la subcategoría “El docente como guía”, evidenció poca apropiación de la Indagación Práctica en ambos docentes, ya que fueron escasas las preguntas que condujeron a la socialización de resultados a lo largo de las sesiones de la Unidad didáctica, aplicándolas sólo durante la Institucionalización del saber. Por lo tanto, se sugiere incluir dentro de la planeación de la Unidad didáctica, actividades que permitan involucrar al estudiante en el análisis y confirmación de los resultados obtenidos a lo largo de las sesiones.
- En lo concerniente al desarrollo de la “Competencia científica” se hizo manifiesta la debilidad de los docentes en la subcategoría “Enseñanza de las competencias

disciplinares”, debido al manejo inadecuado de las situaciones adidácticas, ya que a través del planteamiento de la situación problema, el estudiante debía generar un plan de acción sin la intervención del Docente, para llegar a la solución de las situaciones planteadas, lo cual no se evidenció en las transcripciones ya que los docentes intervinieron en la estructuración de dicho plan. Por consiguiente, se debe permitir a los estudiantes espacios donde a través de preguntas orientadoras logren por su propia cuenta la construcción de un plan para abordar el Hecho Desencadenante.

- Por último la categoría “Interactividad” reveló escasa apropiación por parte de los docentes desde los requerimientos de la Indagación Práctica, puesto que a pesar de su disposición para atender preguntas, se evidenció la falta de estímulos a través de actitudes positivas que propiciaran en los estudiantes el interés por la realización de preguntas. Por lo tanto, se sugiere que al momento de diseñar Unidades Didácticas centradas en la Indagación, se fomente la participación activa del estudiante desde de un ambiente de confianza y empatía, que le brinde seguridad al estudiante.

5.3. Reflexión

Nuestra exposición forma parte de la producción mostrada a los evaluadores durante la sustentación de esta tesis que hace ver la experiencia docente en la cual hemos planeado variadas estrategias, pero ninguna ha sido tan significativa como la unidad didáctica fundamentada en la indagación para la enseñanza del concepto de fracción. Cuando los asesores decían que debíamos pensar en una situación didáctica para abordar la fracción, desde la indagación y las fases de

Brousseau, pensamos que sería algo sencillo y lejos estábamos de imaginarnos que ésta contribuiría a la práctica diaria docente-estudiante de forma muy significativa.

Antes de relatar cómo nos fue en el aula durante la experiencia, empezaremos por describir el cómo eran nuestras prácticas antes de ingresar a la maestría.

Palabras clave: práctica docente, fracción, unidad didáctica.

¿Cómo éramos nosotros en el aula?

Ingresar a la maestría en educación más que una oportunidad fue un desafío desde el mismo momento en el que al iniciar el primer semestre los docentes nos pidieron que debíamos grabar dos sesiones de clase en el grado que teníamos a cargo, sin saber aún cuál era el propósito. Este se reveló posteriormente al reflexionar sobre lo que estábamos haciendo en el aula de clase y evidenciar durante nuestras prácticas la escasa participación de los estudiantes en la construcción del conocimiento.

Lo que aprendimos para contribuir al mejoramiento.

Durante el seminario de Didáctica de la Matemática fueron variadas estrategias las que nos aportaron nuestros profesores y otros profesionales. Sin embargo, al momento de solicitarnos el diseño de una sesión para la enseñanza del concepto de fracción, fue difícil plantear una estrategia en la que se involucrara repartir cosas que no se pudieran partir, además de aplicar la indagación y las situaciones didácticas de Brousseau. Después de variados intentos, decidimos plantear una situación que involucrara un contexto pirata y la repartición del tesoro.

En el siguiente encuentro, presentamos al grupo de docentes del macroproyecto de matemática y algunas estudiantes del semillero de didáctica de las matemáticas SEDIMA la propuesta con las ayudas educativas para la primera sesión, donde nos manifestaron su agrado y aportaron sugerencias para el mejoramiento de la misma. Así se hizo para las demás sesiones, logrando un total de cuatro, para tratar la fracción propia, impropia, mixta y equivalente.

¿Y cómo nos fue con esta nueva estrategia?

Desde el primer momento en que los estudiantes se ubicaron en grupos de seis integrantes, conocieron la situación problema y manipularon el material; fue grato ver como éstos se empoderaron de la situación al momento de asignarles roles de la tripulación pirata. A partir de allí nuestro rol en el aula cambió a ser un mediador, donde a través de preguntas contextualizadas guiábamos los estudiantes hacia la comprensión del problema, integrando sus saberes previos y haciéndolos partícipes de su conocimiento, contribuyendo así a la autonomía, autoestima, inclusión y participación en la solución conjunta del problema.

Para concluir, todo lo que se hace en beneficio del estudiante con el fin de brindarles condiciones apropiadas para el aprendizaje, logra una orientación de temas con mayor motivación y el deseo de aprender desde la educación y reflexión del actuar docente; se contribuye entonces al mejoramiento profesional y por tanto al de la calidad de la educación.

6. Referencias bibliográficas

- Aljuri, J. C. (31 de 03 de 2014). *Las pruebas no tienen la última palabra*. Obtenido de Revista Semana.com: <http://www.semana.com/educacion/articulo/que-significan-los-resultados-de-los-estudiantes-colombianos-en-las-pruebas-pisa-icfes-saber/382287-3>
- Amador, J. F., Rojas, J. L. y Sanchez, H. G. (2015). *La indagación progresiva con ayudas hipermediales dinámicas en el currículo escolar del archipiélago de San Andres, Providencia y Santa Catalina*. Pereira: Universidades Tecnológica de Pereira.
- Andrade, L., Perry, P., Guacaneme, E. y Fernandez, F. (2003). La enseñanza de las matemáticas: ¿en camino de transformación? *Revista Oficial del Comité Latinoamericano de Matemática Educativa A.C.*, 80-106.
- Anselm, S. y Corbin, J. (2002). *Bases de la investigación Técnicas y procedimientos para desarrollar las técnicas fundamentadas*. Antioquia : Universidad de Antioquia.
- Aprende, C. (2016). Obtenido de <http://aprende.colombiaaprende.edu.co/es/siempreidae/>
- Brousseau, G. (1986). *Fundamentos y métodos de la Didáctica de la Matemática*. Facultad de Matemáticas Astronomía y Física.
- Camacho, H., Casilla, D. y Finol de Franco, M. (2008). La Indagación: una estrategia innovadora para el aprendizaje de procesos de investigación. *Laurus*, vol. 14, núm. 26, pp. 284-306.

Cofre, H., Camacho, J., Galaz, A., Jimenez, J., Santibáñez, D. y Vergara, C. (2010). La

Educación Científica en Chile: debilidades de la enseñanza y futuros desafíos de la educación de profesores de ciencia. *Estudios Pedagogicos XXXVI*, 279-293.

De Lella, C. (septiembre de 1999). *Organización de Estados Iberoamericanos*. Recuperado el 22

de septiembre de 2016, de I Seminario Taller sobre Perfil del Docente y Estrategias de Formación, Modelos y tendencias de la Formación Docente:

<http://www.oei.es/historico/cayetano.htm>

Departamento Nacional de Planeación. (31 de 01 de 2014). *Bases del Plan Nacional de*

Desarrollo 2014-2018. Obtenido de dnp.gov.co:

<https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Prensa/PND%202014-2018%20Bases%20Final.pdf>

Elpaís.com.co. (8 de Octubre de 2014). *70% de los estudiantes en Colombia se rajan en*

matemáticas. Obtenido de ElPais.com:

<http://www.elpais.com.co/elpais/colombia/noticias/gina-parody-preocupada-por-pobres-resultados-estudiantes-pruebas-saber>

Elpaís.com.co. (8 de Octubre de 2014). 70% de los estudiantes en Colombia se rajan en

matemáticas. *El Pais*.

Gallego, G. N. (2010). *La enseñanza del saber matemático en la universidad*. Pereira:

Universidad Teconologica de Pereira.

García, B., Loredó, J. y Carranza, G. (10 de septiembre de 2008). *Revista Electrónica de*

Investigación Educativa (REDIE). Recuperado el 22 de septiembre de 2016, de Instituto

de Investigación y Desarrollo Educativo de la Universidad Autónoma de Baja California:

<http://redie.uabc.mx/redie/article/view/200>

García-Cabrero, B. y Loredó, J. (10 de septiembre de 2010). *RINACE, Red Ibero Americana de Investigación sobre el Cambio y la Eficacia Escolar*. Recuperado el 22 de septiembre de 2016, de Validación de un modelo de competencias docentes en una universidad pública y otra privada en México: http://www.rinace.net/riee/numeros/vol3-num1_e/art19.pdf

Glaser, B. G. y Strauss, A. L. (1967). *Grounded theory: strategies for qualitative research*. New York: Aldine de Gruyter.

Godino, J. D., Batanero, C y Font, V. (2003). *Fundamentos de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas para maestros*. Granada: Polígono Juncaril.

Godino, J. y Batanero, C. (2009). *Formación de profesores de matemáticas basada en la reflexión guiada sobre la práctica*. Puerto Montt-Chile: CIBEM.

Gómez M. (2001). *Análisis de situaciones didácticas en Matemáticas*. Madrid: Universidad Autónoma de Madrid.

Gómez, P. (2007). *Desarrollo del Conocimiento Didáctico en un Plan de Formación Inicial de Profesores de Matemáticas de Secundaria*. La Rioja. España: Universidad de Granada.

González-Weil, C., Cortés, M., Bravo, P., Ibáñez, Y., Cuevas, K., Quiñones, P., . . . Abarca, A. (2012). La indagación científica con enfoque pedagógico: estudio sobre las prácticas innovadoras de docentes de ciencias en EM. *Estudios Pedagógicos XXXVIII*, 86-102.

González-Weil, C., Martínez, M., Galax, C., Cuevas, K. y Muñoz, L. (2009). La educación científica como apoyo a la movilidad social: desafíos en torno al rol del profesor

secundario en la implementación de la indagación científica como enfoque pedagógico.
(Valdivia, Ed.) *Estudios Pedagógicos XXXV*, 67-78.

Hernandez Sampieri, R., Fernández Collado, C. y Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación 6ª Edición*. Mac Graw Hill.

Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, M. (2010). *Metodologia de la investigación*. Mexico: McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V. Obtenido de <http://www.lapaginadelprofe.cl/UAconcagua/7Dise%C3%B1osnoExperimentales.pdf>

Jaramillo, G. P. (2016). *Transcirpcion de la practica docente durante la implementacion de la unidad didactica*. Armenia.

Jaramillo, G. P. (2016). *Transcripción sesiones de clase de la visión retrospectiva*. Armenia.

Kilpatrick, Gómez y Rico, L. (01 de Noviembre de 2010). *Universidad de Los Andes, FUNES*. Recuperado el 22 de septiembre de 2016, de Educación matematica: Errores y dificultades de los estudiantes Resolución de problemas evaluacion historia: https://disciplinas.stoa.usp.br/pluginfile.php/235537/mod_resource/content/2/TEXT0%201-Kilpatrick,%20J.pdf

M.E.N. (2013). *Sistema colombiano de formación de educadores y lineamientos de política*. Bogotá: Imprenta Nacional de Colombia.

Macroproyecto de matemáticas. (2016). *Categorías y subcategorías de la Indagación Práctica*.

Macroproyecto de matemáticas. (2016). *Categorías y subcategorías de la Práctica docente*.

Ministerio de Educación Nacional. (2006). *Estándares básicos de competencias en lenguaje, matemáticas, ciencias y ciudadanas. Lo que los estudiantes deben saber y saber hacer con lo que aprenden*. Bogotá: Ministerio de Educación Nacional.

Ministerio de Educación Nacional. (2010). *Todos a aprender*. Obtenido de <http://www.mineducacion.gov.co/1621/w3-propertyvalue-48336.html>

Ministerio de Educación Nacional. (julio de 2015). *Derechos Básicos de Aprendizaje*. Obtenido de Ministerio de Educación Nacional:
http://www.colombiaaprende.edu.co/html/micrositios/1752/articles-349446_genera_dba.pdf

Ministerio de Educación Nacional. (13 de abril de 2016). *Reporte de la excelencia 201*. Obtenido de 6colombia aprende:
http://diae.mineducacion.gov.co/dia_e/documentos/2016/163001002593.pdf

Ministerio de Educacuión Nacional. (1998). *Lineamientos curriculares de matemáticas*. Bogotá.

Montero Sieburth, M. (2016). La Auto etnografía como una Estrategia para la Transformación de la Homogeneidad a favor de la Diversidad Individual en la Escuela. *Congreso INTER, Homogeneidad y diversidad en educación*. Universidad de Massachussets-Boston.

Muriel, N. (2016). *Transcirpcion de la practica docente durante la implementacion de la unidad didactica*. Armenia.

Ministerio de Educación Nacional, M. d. (2015). *ICFES*. Obtenido de <http://www2.icfesinteractivo.gov.co/ReportesSaber359/>

- Patiño, L., Vera, Á. y Meisel, D. (Julio - Diciembre de 2010). Análisis de la Práctica docente desde una experiencia de la Enseñanza de la Ciencia Basada en la Indagación (ECBI). *EDUCERE - Investigacion Arbitrada, Año 14, N° 49*, 333 - 344.
- Perera, P. & Valdemoros, M. (2007). Propuesta didáctica para la enseñanza de las fracciones en cuarto grado de educación primaria. Mexico: CINVESTAV.
- Perkins, D. (2010). *El aprendizaje pleno. Principios de la enseñanza para transformar la educación*. Buenos Aires: Paidós.
- Quintana, A. y Montgomery, W. (2006). *Metodología de la investigación científica cualitativa*. Lima: UNMSM.
- Rico, L. (2007). La competencia matemática en PISA. *PNA*, 47-66.
- Rivas, A. (1 de junio de 2015). *Boletín Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la Calidad de la Educación (LLECE)*. Obtenido de América Latina: breve balance de las pruebas SERCE-TERCE y PISA: <http://www.unesco.org/new/es/santiago/press-room/newsletters/newsletter-laboratory-for-assessment-of-the-quality-of-education-llece/n17/06/>
- Rodríguez, R. y Zuazua, E. (06 de Febrero de 2014). *E-prints Complutense*. Recuperado el 22 de septiembre de 2016, de Enseñar y aprender Matemáticas: del Instituto a la Universidad: <http://eprints.ucm.es/9538/1/ensenariyaprender.pdf>
- Ruiz Cruz, C. (2013). *La fracción como relación parte-todo y como cociente: Propuesta Didáctica para el Colegio Los Alpes IED*. Bogotá: Univesidad Nacional de Colombia.

- Ruiz, J. (25 de octubre de 2008). *Problemas actuales de la enseñanza aprendizaje de la matemática*. Obtenido de Revista Ibero Americana de educación:
<http://rieoei.org/2359.htm>
- Ruiz, J. M. (25 de Octubre de 2008). *La Revista Iberoamericana de Educación es una publicación editada por la OEI*. Recuperado el 22 de septiembre de 2016, de Problemas actuales de la enseñanza aprendizaje de la matemática: <http://rieoei.org/2359.htm>
- Salas, J., Cucunubá, J., Pastor, L. y Guerrero, N. (2009). Propuestas para la enseñanza de la suma de fracciones desde la representacion grafica. *Clame*, 621.
- Sanmartí, N. (2000). *Didáctica de las ciencias experimentales: teoría y práctica de la enseñanza de las ciencias*. Barcelona: Marfil.
- Strauss, A. y Corbin, J. (2002). *Bases de la investigación cualitativa. Técnicas y procedimientos para desarrollar la teoría fundamentada*. Medellín: Univesidad de Antiquia.
- Uzcátegui, Y. y Betancourt, C. (abril de 2013). La metodologia indagatoria en al enseñanza de las ciencias:una revisión de su creciente implementación a nivel de Educación Básica y Media. *Revista de Investigación*, 37(78).
- Zabala, A. (2000). *La Practica Educativa. Como enseñar*. Barcelona: Editorial Graó.

7. Anexos

Anexo 1. Formato Unidad didáctica

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

MAESTRÍA EN EDUCACIÓN

“La metodología de la indagación en la enseñanza y aprendizaje de la matemática”

<i>Tema a desarrollar:</i>		
<i>Justificación:</i>		
<i>Fundamentación teórica:</i>		
<i>Objetivo general:</i>		
<i>Estándar de competencia:</i>		
<i>COMPONENTE CONCEPTUAL</i>	<i>COMPONENTE PROCEDIMENTAL</i>	<i>COMPONENTE ACTITUDINAL</i>
		.
Estrategias didácticas Acción. Comunicación. Validación. Institucionalización.		

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 2. Instrumento de recolección de información

Grado:

Fecha:

Institución:

1. Categoría: Secuencia didáctica ¿Qué actividades se realizan en el salón de clase y cómo se estructura? Basado en: (González-Weil et al, 2012)			
Subcategoría	Ítem	Código Ítem	Descripción de situaciones en el aula que coincide con el Ítem
1A Actividad modular	Desarrolla las temáticas a través de situaciones problemas basados en contextos reales.	1A – 1	
	El docente relaciona los contenidos con situaciones de la vida cotidiana.	1A -2	
	El docente utiliza variados recursos para la construcción del conocimiento.	1A – 3	
1B Momentos de la clase flexible	El docente flexibiliza su estrategia de acuerdo con las necesidades de aprendizaje de sus estudiantes.	1B – 4	
	El docente planea y construye paso a paso de manera sucesiva y acumulativa el proceso de enseñanza	1B – 5	
	El docente acompaña los estudiantes en los procesos que se realizan en la construcción de nuevos conocimientos.	1B – 6	
1C Orientación explícita de la actividad	El docente da instrucciones claras a sus estudiantes sobre el proceso que deben llevar a cabo.	1C – 7	
	El docente facilita y regula el aprendizaje.	1C – 8	
1D El docente como guía	El docente institucionaliza el saber del contenido desarrollado en la clase.	1D- 9	
	El docente promueve preguntas que conducen a la socialización de resultados.	1D- 10	
2. Categoría: competencia científica ¿Qué ámbitos de competencia científica implementa el docente en su clase? Apropiación de conocimientos			
Subcategoría	Ítem	Código Ítem	Descripción de situaciones en el aula que coincide con el Ítem
2A Promoción de conocimientos, capacidades y actitudes.	El docente responde a las inquietudes de los estudiantes con preguntas orientadoras y retadoras.	2A-11	

(Enfocados al quehacer científico: formular, resolver problemas, actitud crítica rigurosa)			
	La respuesta del docente es coherente con las inquietudes de los estudiantes.	2A-12	
	El docente plantea estrategias que permiten el desarrollo de los diferentes tipos de comunicación en los procesos y procedimientos realizados en la clase.	2A-13	
	El docente permite a los estudiantes la argumentación acerca del proceso llevado a cabo para resolver un problema.	2A-14	
	El docente aplica estrategias que permiten a los estudiantes la articulación de los saberes previos con el nuevo aprendizaje.	2A-15	
	El docente solicita a los estudiantes la explicación sobre los procesos realizados para llegar a las soluciones, o para obtener información de lo realizado por los estudiantes.	2A-16	
	El lenguaje disciplinar utilizado por el docente es apropiado para el desarrollo del saber en los estudiantes.	2A-17	
	El docente evidencia estrategias discursivas que indagan, argumentan, dialogan y modelizan el aprendizaje.	2A-18	
2B Enseñanza de las competencias disciplinares (Centradas en el estudiante, organizados en grupos, guiados por el docente, hacen experimentos, etc.)	El docente plantea estrategias para que los estudiantes conceptualicen a partir de los procesos realizados.	2B-19	
	El docente maneja correctamente las situaciones adidácticas presentadas durante el proceso de enseñanza.	2B-20	
	El docente diseña actividades que permiten a los estudiantes generar un plan de acción para resolver las situaciones planteadas.	2B-21	

	Las actividades realizadas por el docente son acordes con el desarrollo cognitivo de los estudiantes.	2B-22	
	El docente promueve en los estudiantes el interés por la clase, la atención y la participación, a través de la formulación de preguntas.	2B-23	
	El docente promueve preguntas que conducen a los estudiantes en la socialización de resultados.	2B-24	
3. Categoría Interactividad			
¿Qué características tiene la interacción profesor -alumno y de qué manera apoya el aprendizaje?			
Subcategorías	Ítems	Código Ítem	Descripción de situaciones en el aula que coincide con el Ítem
3A Proceso activo y sistemático de negociación y construcción con los estudiantes	El docente favorece el trabajo colaborativo a través de las actividades que propone en el aula.	3A-25	
	El docente utiliza estrategias que posibilitan el aprendizaje autónomo.	3A-26	
	El docente posibilita la construcción compartida de significados y sentidos en los estudiantes.	3A-27	
3B Andamiaje a partir de los requerimientos de los estudiantes (presenta apoyo pedagógico permanente)	El docente integra los saberes previos con el nuevo aprendizaje.	3B-28	
	El docente hace preguntas que tienen relación con las inquietudes de los estudiantes que surgen del proceso de aprendizaje.	3B-29	
	El docente estimula a través de actitudes positivas a los estudiantes.	3B-30	

Fuente: Elaboración Propia

Observaciones generales:

Anexo 3: Matriz para el análisis del instrumento según metodología de la Indagación Práctica

Categoría: Hecho Desencadenante Basado en: (Amador et al, 2015)				
Subcategoría	Peso	Nº Ítems	Reactivos/Ítems	Criterios de evaluación
Planeación de clase abierta y participativa			El docente planea y construye paso a paso de manera sucesiva y acumulativa el proceso de enseñanza.	0=No se observa 1=Se observa
			El docente plantea estrategias para que los estudiantes conceptualicen a partir de los procesos realizados.	
			El docente maneja correctamente las situaciones adidácticas presentadas durante el proceso de enseñanza.	
			Las actividades realizadas por el docente son acordes con el desarrollo cognitivo de los estudiantes.	
			El docente proporciona mediadores cognitivos con el fin de ser utilizado por los estudiantes para resolver dudas o afianzar el conocimiento.	
			El docente utiliza variados recursos para la construcción del conocimiento	
Exploración de conocimientos previos			El docente aplica estrategias que permiten articular los saberes previos con el nuevo aprendizaje.	
Planteamiento del problema contextualizado			Desarrolla las temáticas a través de situaciones problemas basados en contextos reales. El docente relaciona los contenidos con situaciones de la vida cotidiana.	

Involucrar al estudiante			El docente diseña actividades que permiten a los estudiantes generar un plan de acción para resolver las situaciones planteadas.	
			El docente favorece el trabajo colaborativo a través de las actividades que propone en el aula.	
			El docente permite a los estudiantes la argumentación acerca del proceso llevado a cabo para resolver un problema.	
			Toma como apoyo los aportes y explicaciones de los estudiantes para el desarrollo de conocimientos.	
			El docente promueve preguntas que conducen a la socialización de resultados.	

Categoría: Exploración				
Subcategoría	Peso	Nº Ítems	Reactivos/Ítems	Criterios de evaluación
Construcción de significados			El docente responde a las inquietudes de los estudiantes con preguntas orientadoras y retadoras.	0=No se observa 1=Se observa
			El docente promueve preguntas que conducen a los estudiantes en la socialización de resultados.	
Búsqueda de hipótesis			El docente utiliza estrategias que posibilitan el aprendizaje autónomo	
Sesiones de grupo para exploración cooperativa			El docente flexibiliza su estrategia de acuerdo con las necesidades de aprendizaje de sus estudiantes	
			El docente acompaña a todos los estudiantes o grupos de estudiantes en los procesos que se realizan para obtener conocimientos.	

			El docente flexibiliza su estrategia de acuerdo con las necesidades de aprendizaje de sus estudiantes	
Aporte individual de ideas, para corroborar u oponerse a otras, explicar experiencias y valorar la información aportada			El docente solicita a los estudiantes la explicación sobre los procesos realizados para llegar a las soluciones, o para obtener información de lo realizado por los estudiantes.	

Categoría: Integración				
Subcategoría	Peso	Nº Ítems	Reactivos/Ítems	Criterios de evaluación
Construcción conjunta de significados a partir de la explicación apropiada del problema planteado			El docente da instrucciones claras a sus estudiantes sobre el proceso que deben llevar a cabo.	0=No se observa 1=Se observa
			El docente propone actividades para interiorizar lo trabajado en clase.	
			El lenguaje disciplinar utilizado por el docente es apropiado para el desarrollo del saber en los estudiantes.	
			El docente promueve en los estudiantes el interés por la clase, la atención y la participación, a través de la formulación de preguntas.	
			El docente posibilita la construcción compartida de significados y sentidos en los estudiantes.	
			El docente facilita y regula el aprendizaje.	

Sistematización progresiva de las ideas: integrar información, intercambiar opiniones, construir sobre otras ideas, presentar explicaciones, ofrecer soluciones explícitas			El docente estimula a través de actitudes positivas a los estudiantes.	
			El docente integra los saberes previos con el nuevo aprendizaje.	
			El docente hace preguntas que tienen relación con las inquietudes de los estudiantes que surgen del proceso de aprendizaje.	
			El docente evidencia estrategias discursivas que indagan, argumentan, dialogan y modelizan el aprendizaje	

Categoría: Resolución				
Subcategoría	Peso	Nº Ítems	Reactivos/Ítems	Criterios de evaluación
Evaluación de la solución propuesta (R- EP)			El docente plantea estrategias que permiten el desarrollo de los diferentes tipos de comunicación en los procesos y procedimientos realizados en la clase.	
			El docente solicita a los estudiantes la explicación sobre los procesos realizados para llegar a las soluciones o para obtener información de lo realizado por los estudiantes.	
Confirmación y análisis de la explicaciones (R- CA)			El docente institucionaliza el saber del contenido desarrollado en la clase.	
			La respuesta del docente es coherente con las inquietudes de los estudiantes.	
			El docente promueve preguntas que conducen a la socialización de resultados.	

Fuente: Elaboracion Propia

Anexo 4: Unidad didáctica para el concepto de fracción

Tema a desarrollar: CONCEPTO DE FRACCIÓN

Justificación: Debido a la dificultad que presentan los jóvenes en el aprendizaje del concepto de fracción, se hace necesario diseñar y construir una estrategia didáctica, que permita al estudiante apropiarse del sentido y significado del concepto y su representación para solucionar problemas en el contexto parte todo y cociente.

Fundamentación teórica: Durante los primeros años se produce en el niño una apropiación de conceptos que le permiten el descubrimiento del medio que lo rodea, a lo largo de este proceso, los efectos de la enseñanza memorística y repetitiva de ejercicios descontextualizados que permiten dotar de sentido y significado a los símbolos, y su manipulación a través del lenguaje como lo confirma Kieren (citado por Salas, Cucunubá, Pastor y Guerrero, 2009), contribuyen a que no se logre una concepción correcta del concepto de fracción y su representación, debido a que se cuenta con escasos conocimientos previos que permitan solucionar problemas cotidianos, lo que contribuye a que las fracciones sea uno de los contenidos matemáticos que más dificultades presenta para su enseñanza y aprendizaje, Afirmado por Freudenthal (citado por Perera y Valdemoros, 2007).

Al respecto investigaciones nacionales como la de Ruíz (2013), reafirman la necesidad de partir de un contexto continuo, referente a modelos de área, y un contexto discreto, a partir de colecciones de objetos, que permitan al estudiante conectar esta representación de forma verbal y simbólica, ya que no se logra un aprendizaje correcto del concepto de fracción si solo se profundiza en la simbología numérica (Salas et al, 2009).

- **Objetivo general:**

Desarrollar una estrategia didáctica que permita analizar su contribución al proceso de enseñanza del tema de fracciones en grado séptimo.

- **Estándar de competencia:**

Utilizó números racionales en sus distintas expresiones (fracciones, razones, decimales o porcentajes) para resolver problemas en contextos de medida.

<i>COMPONENTE CONCEPTUAL ¿Qué tienen que saber?</i>	<i>COMPONENTE PROCEDIMENTAL ¿Qué tienen que saber hacer?</i>	<i>COMPONENTE ACTITUDINAL ¿Cómo deben ser?</i>
Identificar la fracción como parte-todo, su representación gráfica y numérica.	Utilizar la fracción en la solución de problemas de la vida diaria.	Proponer y defender su punto de vista, respetando y aceptando las opiniones de los demás en forma responsable.

Fuente: Elaboración Propia

Evaluación del proceso:

Implica la valoración de las actividades realizadas al final de cada una de las sesiones, con el fin de detectar las falencias y fortalezas de los estudiantes para más adelante, así retroalimentarlas a través del mejoramiento de la Práctica docente. Esta evaluación, implica valoración de tareas con la presentación de los trabajos realizados en cada uno de los grupos de estudiantes y producción individual.

La evaluación se realizará en tres aspectos

- Heteroevaluación: Realizada por el profesor en forma integral y valorando todos los aspectos del estudiante. Tendrá un valor del 80%.
- Autoevaluación: Realizada por el estudiante en su autoformación, su valor será del 10%.
- Coevaluación: Evaluación que se da entre pares, con un valor del 10%.

Actividad:

1. Se integrarán grupos de seis estudiantes que le colocarán el nombre al barco.
2. Se entrega un baúl cerrado con el tesoro a cada grupo y la hoja de trabajo donde se le pide que sin abrir el baúl desarrollen la situación problemática.
3. Se da la instrucción de abrir el baúl y se distribuyen seis recipientes marcados con el cargo correspondiente dentro la tripulación y la hoja de trabajo
4. Se pide a los estudiantes que repartan el tesoro según las condiciones.

Lenguaje a manejar: Cotidiano y vivencial.

Recursos y material didáctico:

- Guía de trabajo para el estudiante.
- Cofre con monedas.
- Platos de plástico marcados por cargo en la tripulación.
- Color rojo

Habilidades cognitivas a fortalecer: Reconocer el concepto de unidad y su división en partes, representación gráfica y numérica.

Unidad didáctica 1

Sesión N°1

SITUACION PROBLEMICA: El pirata Jack Sparrow tiene un tesoro para repartir entre los integrantes de su tripulación, la cual está constituida por él como CAPITAN, un TENIENTE, un CONTRAMAESTRE, un CONDESTABLE, un OFICIAL y un PIRATA. Entre todos establecieron unas condiciones para llevar a cabo la repartición.

- ✓ Se debe repartir la totalidad del tesoro, sin incluir el baúl porque este hace parte del barco.
- ✓ La repartición se debe hacer según el cargo que desempeña dentro de la tripulación.

Actividad:

1. Conformar grupos de seis personas y colócale un nombre al barco pirata.

2. Con el BAUL CERRADO, Completa la siguiente tabla.

¿Cómo representarías gráfica, numéricamente y en la recta numérica, la repartición que propone el problema?

GRÁFICAMENTE															NUMÉRICAMENTE															
EN LA RECTA NUMÉRICA																														

Fuente: elaboración propia

3. Ahora puedes abrir el baúl y completa las tablas de acuerdo a las condiciones (Se entrega a cada integrante del grupo un recipiente marcado con el cargo asignado).
4. Socializar y argumentar por grupos su respuesta

NOMBRE DEL BARCO:						
	CAPITÁN	TENIENTE	CONTRA - MAESTRE	CONDESTABLE	OFICIAL	PIRATA
GRÁFICAMENTE						
NUMÉRICAMENTE						

RECTA NUMÉRICA	CAPITÁN	
	TENIENTE	
	CONTRAMAESTRE	
	CONDESTABLE	
	OFICIAL	
	PIRATA	

Sesión N°2

Situación problemáticas: El pirata Jack Sparrow y su tripulación asaltaron otro barco en el cual habían siete baúles con tesoros para ser repartidos entre los mismos de la tripulación CAPITÁN, un TENIENTE, un CONTRAMAESTRE, un CONDESTABLE, un OFICIAL y un PIRATA, teniendo en cuenta las siguientes condiciones:

Los cofres van a ser distribuidos entre todos los integrantes de la tripulación y no podrán contener más de 12 monedas de oro cada cofre:

- a) El capitán del barco tiene derecho a un cofre del barco más $4/12$ de otro.
- b) El teniente un cofre completo más $3/12$ de otro cofre.
- c) El contramaestre un cofre completo más $2/12$ de otro cofre
- d) El Contramaestre un cofre completo más
- e) El oficial le corresponde un cofre completo más $1/12$ del otro
- f) El pirata lo que queda

Actividad:

- Se integraran grupos de seis estudiantes.
- Se distribuirá por grupos los siete cofres para ser repartidos según las condiciones del problema.
- Completa la siguiente tabla.

	NUMÉRICAMENTE	GRÁFICAMENTE
CAPITÁN		
TENIENTE		
CONTRAMAESTRE		

CONDESTABLE		
OFICIAL		
PIRATA		

Fuente: elaboración propia

RECTA NUMÉRICA	CAPITÁN	
	TENIENTE	
	CONTRAMAESTRE	
	CONDESTABLE	
	OFICIAL	
	PIRATA	

Fuente: elaboración propia

Relaciona con el contexto:

¿En que situaciones de la cotidianidad, has escuchado que se utilicen este tipo de fracciones?

Sesión N°3

Situación problemáticas: En una batalla en el mar el barco del pirata Jack Sparrow, el Perla Negra, venció a dos barcos opositores adueñándose de sus tesoros. Para evitar que fueran asaltados por otros barcos el capitán toma la decisión de que Él, el TENIENTE y el CONTRAMAESTRE serán los únicos que se repartirán los tesoros ya que los demás no colaboraron en el asalto.

En las embarcaciones se encontraron: Un cofre con 18 lingotes de oro y tres baúles con 18 diamantes cada uno, los cuales deben ser repartidos de la siguiente manera:

- El CAPITÁN: Un cofre completo más nueve elementos del otro.
- El TENIENTE: Un cofre completo más siete elementos.
- El CONTRAMAESTRE: El excedente

Entre los integrantes de la tripulación compararán su parte del tesoro y llenaran la siguiente tabla:

<i>CARGO</i>	<i>REPRESENTACIÓN NUMÉRICA</i>	<i>REPRESENTACIÓN GRÁFICA</i>
---------------------	---	--------------------------------------

CAPITÁN		
TENIENTE		
CONTRAMAESTRE		

	Gráficamente	Numéricamente
CAPITÁN		
TENIENTE		

Fuente: elaboración propia

Responde:

- a) ¿Cuál de los dos tripulantes recibió mayor parte del tesoro? Justifique su respuesta.
 - b) ¿Qué parte del cofre uno quedo para repartir entre los demás tripulantes? Justifique.
 - c) ¿Qué del segundo cofre quedo para repartir entre los demás tripulantes? Justifique.
2. En el primer viaje del capitán Jack Sparrow, en un mercado encontró una brújula por la cual pagó cuatro monedas de oro de las cinco que llevaba en una bolsa. En el segundo viaje encontró otra brújula que le gustó mucho, por la cual pago con doce monedas de sólo 15 que llevaba.
 - a) ¿Cuánto dinero tenía tenía en la bolsa durante su primer viaje? Representalo numérica y gráficamente.
 - b) ¿Cuánto dinero poseía en la bolsa durante el segundo viaje? Representalo numérica y gráficamente.
 - c) ¿Por cuál de las dos brújulas pagó más dinero? Justifica tu respuesta.
3. Después de que se encontró el tesoro dentro del baúl habían cuatro lingotes de oro, el capitán en consenso con los tripulantes decidieron comprar víveres para su largo viaje ya que se estaban agotando.

Compraron:

2/6 del tesoro en alimentos.

4/12 del tesoro en instrumentos de navegación y repuestos para el barco.

8/24 del tesoro en licores y bebidas.

Represente cada una de las situaciones:

Gráficamente	Recta numérica	Numéricamente

Fuente: elaboración propia

- ¿En qué gastaron más dinero? Justifique la respuesta.